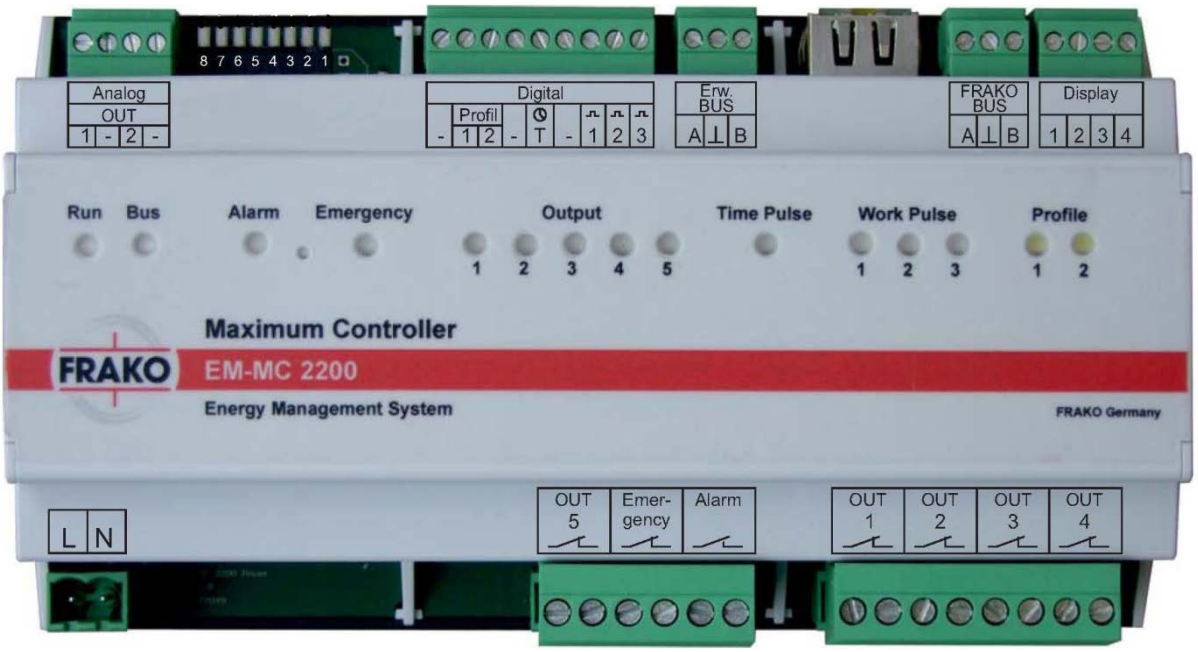
Maximum Optimierungsrechner EM-MC 2200

Betriebsanleitung



Frei für Notizen:

Inhaltsverzeichnis

Inhalt		Seite
1	**Sicherheitshinweise**	**5**
1.1	Hinweise zu dieser Anleitung	5
1.2	Betreiberpflichten	6
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
1.4	Bestimmungswidrige Verwendung	6
1.5	Zielgruppe	6
1.6	Signalwörter und Symbole	6
2	**Kurzanleitung**	**7**
3	**Beschreibung**	**9**
3.1	Maximumoptimierung	9
3.1.1	Wann ist Maximumoptimierung notwendig?	9
3.1.2	Funktionsweise der Maximumoptimierung	9
3.2	Erweiterte Funktionen der Maximumoptimierung	11
3.2.1	Sollleistungsnachführung	11
3.2.2	Auslastungssignalisierung	13
3.2.3	Gruppenbildung	13
3.2.4	Ausgabe von Schalthandlungen über Ethernet	14
3.2.5	Analogausgänge	17
3.2.6	Messwertspeicher	18
3.3	Weitere Funktionen	22
3.3.1	Spitzenleistungsüberwachung	22
3.3.2	Alarmierung	22
3.3.3	Zeitsteuerung	25
4	**Installation**	**26**
4.1	Montage	26
4.2	Elektrischer Anschluss	27
4.2.1	Versorgungsspannung	27
4.2.2	Anschluss der Eingänge	28
4.2.3	Anschluss der Schaltausgänge	29
4.2.4	Störmeldekontakt	30
4.2.5	Analogausgänge	31
4.2.6	FRAKO Starkstrombus®	32
4.2.7	Erweiterungsbus	34
4.2.8	Display	35
4.2.9	Ethernet-Anschluss	36
4.3	Installation der Software Geräte-Manager	36
4.3.1	Voraussetzungen	37
4.3.2	Installation	37
5	**Inbetriebnahme**	**37**
5.1	Funktionskontrolle	37
5.2	Vergabe einer IP-Adresse	38
5.2.1	IP-Adresse am Display (EM-FD 2500) einstellen	38
5.2.2	IP-Adresse von DHCP-Server beziehen	38
5.2.3	IP-Adresse ohne Display einstellen	38
5.3	Vergabe der Busadresse für den Frakobus-Anschluss	41
5.4	Konfiguration des EM-MC 2200	41
6	**Bedienung**	**42**
6.1	Bedienung über das Display EM-FD 2500	42
6.1.1	Seite **Gerät / Devices**	42
6.1.2	Seite **Startmenue**	43
6.1.3	Anzeigen, Seite **Hauptmenue**	44
6.1.4	Anzeigen, Seite **Aktuelle Messwerte**	44

6.1.5 Anzeigen, Seite **Trend** 47
6.1.6 Anzeigen, Seite **Schaltkanäle** 48
6.1.7 Anzeigen, Seite **Alarme** 49
6.1.8 Konfigurieren, Seite **Konfiguration** 49
6.1.9 Konfigurieren, Seite **Sollleistung** 50
6.1.10 Konfigurieren, Seite **Schaltkanäle** 52
6.1.11 Konfigurieren, Seite **Spitzenleistung** 53
6.1.12 Konfiguration, Seite **Regelverhalten** 54
6.1.13 Konfiguration, Seite **Arbeitsimpulse** 55
6.1.14 Konfiguration, Seite **Zeitimpuls** 57
6.1.15 Konfiguration, Seite **Schnittstellen** 58
6.2 Die LEDs auf der Frontplatte 60

7 Technische Daten 61

8 Hinweise zur Fehlersuche 62
8.1 Fehlerquellen 62

9 Applikationshinweise 64
9.1 Busleitungen über 1 km Länge 64
9.2 Schirmverlegung 64
9.3 Fachwortverzeichnis/Glossar 65

10 Anhang 68
10.1 Reset und Werkseinstellungen 68
10.2 Updaten der Firmware des EM-MC 2200 69
10.3 Formular zur Grundeinstellung 70
10.4 Formular zur Verbrauchereinstellung 74
10.5 Erfahrungswerte zur Verbrauchereinstellung 75
10.5.1 Hotels, Gastronomie, Krankenhäuser, Altersheime 75
10.5.2 Metzgerei, Fleischerei, Schlachthof 75
10.5.3 Brauerei 76
10.5.4 Holzwerke oder Vergleichbares 76
10.5.5 Kieswerke 76
10.5.6 Bekleidungsindustrie 77
10.5.7 Industrie 77
10.6 Anschlussschema 78
10.7 Maßzeichnung 79
10.8 Fertigstellungsmeldung der Installation 80
Energie-Management-System 81

1 Sicherheitshinweise

- Der Betreiber muss sicherstellen, dass alle Bediener diese Betriebsanleitung kennen und gemäß dieser Betriebsanleitung handeln.
- Die Betriebsanleitung muss sorgfältig gelesen werden, bevor das Gerät montiert, installiert und in Betrieb gesetzt wird.
- Die Installation darf nur durch entsprechendes Fachpersonal unter Berücksichtigung bestehender Vorschriften und Bestimmungen erfolgen.
- Das Gerät führt Netzspannung und darf nur im stromlosen Zustand geöffnet werden. Dies gilt auch für die Deckelklappe.
- Die Deckelklappe darf nur im stromlosen Zustand zum Wechseln der Batterie oder zum Austauschen der Sicherung geöffnet werden. Diese Arbeiten dürfen nur vom FRAKO-Servicepersonal ausgeführt werden.
- Falls das Gerät sichtbar beschädigt ist, darf es nicht installiert, angeschlossen und in Betrieb gesetzt werden.
- Falls das Gerät nach der Inbetriebnahme nicht arbeitet, muss es wieder vom Netz getrennt werden.
- Eventuelle weitere bestehende, dieses Produkt betreffende Gesetze, Normen, Richtlinien etc. sind einzuhalten.

Zusätzliche Hinweise für Maximum-Optimierungsrechner:

- Es dürfen keine Verbraucher an die Schaltkanäle angeschlossen werden, deren Ab- oder Zuschaltung auch im Störfall in irgendeiner Weise eine Gefährdung hervorrufen oder darstellen können.

1.1 Hinweise zu dieser Anleitung

Folgende Darstellungskonventionen gelten für diese Anleitung:

Formatierung	Bedeutung
Fett	Fett dargestellt sind Bezeichnungen für • Menüpunkte, Fensterüberschriften, Buttons oder Eingabefelder im Geräte-Manager. • Auswahl in einer Auswahlbox des Geräte-Managers. • Hinweise auf Abschnitte in dieser Betriebsanleitung. • Anzeigeelemente am Gerät oder Display. • Gerätebezeichnungen • Schaltzustände (ON, OFF, aktiv, inaktiv, usw.) • Verweise auf Abschnitte in der Online-Hilfe des Geräte-Managers.
[Fett und in Klammern]	Fett und in Klammern sind Bezeichnungen für • Bedienelemente am Display

1.2 Betreiberpflichten

Der Betreiber muss durch wiederholte Prüfung den Erhalt des ordnungsgemäßen Zustandes des Gerätes sicherstellen.

Dies beinhaltet folgendes:

- Prüfen ob die Lüftungsschlitze frei und nicht durch Staub oder sonstige Fremdkörper zugesetzt sind.
- Prüfen der einwandfreien Funktion des Gerätes, im Besonderen der Erfassung der Leistungs- und Zeitimpulse. Dies kann mittels des Geräte-Managers unter dem Menüpunkt **Aktuelle Messwerte anzeigen** im Anzeigefeld **Störungen** kontrolliert werden.
- Alle 3 Jahre einen Batteriewechsel durch einen FRAKO-Service-Techniker veranlassen. Das EM-MC 2200 besitzt eine Batterie welche, je nach Umgebungstemperatur eine Lebensdauer von 3 bis 7 Jahren hat. Bei einer leeren Batterie verliert das EM-MC 2200 nach einem Netzausfall die Uhrzeit.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das EM-MC 2200 kann in Wohn- und Industriebereichen eingesetzt werden und ist im Rahmen der technischen Daten für folgende Verwendungszwecke bestimmt:

- Erfassung der Leistung aus Impulsen welche von einem Strom-, Gas oder Wasserzähler geliefert werden.
- Schalten von Verbrauchern zum Zwecke der Begrenzung der mittleren Leistung in einem vorgegebenen Zeitintervall.
- Schalten von Verbrauchern zur Begrenzung der aktuellen Leistung und zur Vermeidung von Überlastungen des Trafos.
- Zeitgesteuertes Schalten von Verbrauchern.

Die vom EM-MC 2200 geschalteten Verbraucher müssen geeignet sein, zu beliebigen Zeiten zu- oder abgeschaltet zu werden. Das Schalten dieser Verbraucher zu unvorhergesehenen Zeiten darf auf keinen Fall zur Gefährdung von Personen oder zu Sachschäden führen.

1.4 Bestimmungswidrige Verwendung

Das EM-MC 2200 darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen installiert werden.

Des Weiteren ist jede Verwendung außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung bestimmungswidrig und damit nicht erlaubt.

1.5 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an Personen, die den Maximum-Optimierungsrechner EM-MC 2200 in Betrieb nehmen, bedienen oder warten. Diese Personen müssen für die Inbetriebnahme und Wartung von elektrischen Anlagen im Niederspannungsbereich qualifiziert sein.

1.6 Signalwörter und Symbole

Folgende Signalwörter werden in dieser Betriebsanleitung verwendet:

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Hinweis auf unmittelbar drohende Gefahr, die zum Tod oder schwerer Körperverletzung führt.
WARNUNG	Hinweis auf mögliche gefährliche Situationen, die zum Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
VORSICHT	Hinweis auf Situationen, bei denen es zu Sachschäden oder

	Funktionsbeeinträchtigungen kommen kann.

Folgende Symbole werden verwendet:

Verwendete Symbole	Bedeutung
	Gefährliche Spannung! Dieses Symbol warnt vor der Gefahr eines tödlichen, oder zumindest lebensgefährlichen Stromschlages.
	Achtung! Das Symbol warnt vor möglichen Gefahren bei der Montage oder im laufenden Betrieb.

2 Kurzanleitung

In der Kurzanleitung erfahren Sie wie Sie das EM-MC 2200 in Betrieb nehmen und konfigurieren.

- Kopieren Sie das **Formular zur Grundeinstellung** (S. 70f)und das **Formular zur Verbrauchereinstellung** (S. 74) und füllen Sie diese aus bevor Sie weiter fortfahren
- Schließen Sie das EM-MC 2200 wie in Kapitel 10.6 **Anschlussschema** auf Seite 78 beschrieben an. Beachten Sie dabei die Anweisungen in Kapitel 4 **Installation** auf Seite 26.
- Schalten Sie das Gerät ein.
- Warten Sie bis die LED **RUN** blinkt.
- Kontrollieren Sie die korrekte Funktion der Eingänge.
  - Blinken bei allen benutzten Impulseingängen die LED **Work Pulse**?
  - Wird der Zeitimpuls detektiert? (LED **Time Pulse**)
- Wenn Ihnen das Display EM-FD 2500 zur Verfügung steht programmieren Sie jetzt die IP-Adresse des Gerätes.
  - Betätigen Sie die Taste **[UNIT]** um in die Geräteauswahl zu gelangen.
  - Wählen Sie das Gerät und betätigen sie die **[OK]**-Taste
  - Wechseln Sie in das Menü **Konfiguration / Schnittstellen**
  - Geben Sie die IP-Adresse, Subnet-Maske, Gateway und mindestens einen Nameserver an.
- Wenn Ihnen kein EM-FD 2500 zur Verfügung steht gehen Sie wie folgt vor:
  - stellen Sie den DIP-Schalter 6 an der Oberseite des Gerätes auf **ON**. Das Gerät hat dann die IP-Adresse 192.168.0.56 und die Subnet-Maske 255.255.255.0.
  - Über diese Adresse können Sie später durch Schreiben einer Konfiguration in das EM-MC 2200 eine neue IP-Adresse vergeben.
    Die genaue Vorgehensweise ist im Abschnitt 5.2.3 auf Seite 38 beschrieben.
  - Wenn Sie die IP-Adresse in das Gerät geschrieben haben müssen Sie IP-Adresse der aktuellen Verbindung im Gerätebaum anpassen.
  - Stellen Sie den DIP-Schalter 6 wieder in Stellung **OFF**. Damit ist das EM-MC 2200 unter der neuen IP-Adresse erreichbar.
- Die Konfiguration des EM-MC 2200 kann nur vom PC aus über den Geräte-Manager erfolgen. Eine komplette Konfiguration über das Display ist nicht möglich.
- Installieren Sie auf Ihrem PC den FRAKO Geräte-Manager welcher auch die Konfigurationssoftware für das EM-MC 2200 beinhaltet.

  - Legen Sie dazu die CD ein.
  - Sollte das Setup nach Einlegen der CD nicht automatisch ausgeführt werden, starten Sie die Datei **Setup.exe** im Hauptverzeichnis der CD.
- Starten Sie den Geräte-Manager
- Fügen sie im Gerätebaum des Geräte-Managers das EM-MC 2200 hinzu.
  - Legen Sie dazu zuerst eine neue Verbindung an.
    Wählen Sie im Kontextmenü des Zweigs „Verbindungen“ „Verbindung hinzufügen“
    Wählen Sie Buskopplertyp **EM-MC 2200 (TCP/IP)** und geben Sie unter **Verbindung konfigurieren** die IP-Adresse des EM-MCs an.
  - Wählen Sie aus dem Kontextmenü der neu angelegten Verbindung **Geräte suchen**
  - Markieren Sie, nachdem die Suche beendet ist, beim gefundenen EM-MC 2200 die Spalte Checkbox **Auswahl** und Verlassen Sie das Fenster über die OK-Taste.
  - Speichern Sie den Gerätebaum.
- Markieren Sie das neu hinzugefügte Gerät im Gerätebaum um rechts die Konfigurationssoftware für das EM-MC 2200 (EMMC-SW) anzuzeigen.
- Klicken Sie auf die blauen Menüpunkte welche unter den Abschnitten **Einrichten** und **Konfiguration** aufgeführt sind um die jeweiligen Konfigurationsseiten zu öffnen.
- Weitere Hilfe erhalten Sie aus der Online-Hilfe der EMMC-SW.

3 Beschreibung

Das EM-MC 2200 ist ein Gerät zur Maximumoptimierung mit erweitertem Funktionsumfang wie…

- Zeitsteuerung
- Alarm-Management
- Analoge Ausgabe
- Messwertspeicher

3.1 Maximumoptimierung

3.1.1 Wann ist Maximumoptimierung notwendig?

Als Kunde eines Energieversorgungsunternehmens (im weiteren Verlauf EVU genannt) mit einem Leistungsbezug von üblicherweise über 30kW, wird nicht nur der Energieverbrauch sondern auch der Maximalwert der Leistung abgerechnet. In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff Leistung auf Mittelwerte, welche über Messperioden gebildet werden.

In der Regel werden Mittelwerte entweder über 10, 15, 30 oder 60 Minuten gebildet. Über einen S0-Ausgang am Zähler teilt das EVU dem EM-MC 2200 das Ende des alten und damit den Beginn des neuen Messintervalls mit.

Bei einer Intervalldauer von z.B. 15 Minuten gibt es pro Tag 24 x 4 = 96 Messperioden. Zu Beginn jeden Messintervalls wird ein Energiezähler auf null gesetzt. Am Ende jeden Intervalls werden die gezählten kWh, durch 1/4h geteilt. Dies entspricht dann der mittleren Leistung im 15 Minuten-Intervall in kW.

Es gibt unterschiedliche Abrechnungsmethoden, in die jedoch immer Monatsmaxima eingehen. Bei der monatlichen Abrechnung gibt es ca. 96 x 30 = 2880 Maxima, wovon das höchste dem Kunden berechnet wird. Am Ende des Monats wird das ermittelte Maximum mit einem Betrag von z.B. 5-10 €/KW berechnet.

Auch sehr häufig ist die jährliche Abrechnung. Über den Zeitraum von einem Jahr wird das höchste der 12 registrierten Monatsmaxima ermittelt. Das Ergebnis wird mit ca. 100-120 €/kW pro Jahr berechnet.

Abrechnungsart und Dauer des Messintervalls sind im Vertrag mit dem EVU festgelegt.

Das Maximum möglichst niedrig zu halten ist die Aufgabe des EM-MC 2200.

3.1.2 Funktionsweise der Maximumoptimierung

Das EM-MC 2200 wird über die Impuls-Eingänge mit allen relevanten Daten für eine automatische Optimierung versorgt. Über den ermittelten aktuellen Bezug und die verbleibende Zeit im Intervall wird ein Trend berechnet. Liegt dieser Trend oberhalb der eingestellten Sollleistung, werden Kanäle abgeschaltet. Dabei müssen die Min./Max Abschaltzeiten und Min. Einschaltzeiten der einzelnen Kanäle eingehalten werden.
Fällt der Trend wieder unter die Sollleistung, werden so viele abgeschaltete Kanäle wieder zugeschaltet, wie in die Lücke passen (und natürlich ihre minimalen Abschaltzeiten dies zulassen). Da das EM-MC die Leistung der einzelnen Verbraucher kennt wählt es selbstständig die passenden Verbraucher: Von allen möglichen beim kleinsten beginnend.

Die Relaisausgänge des EM-MC 2200 können zum Abschalten von Verbrauchern genutzt werden. Das EM-MC 2200 besitzt 5 Relaisausgänge und ein Notabwurfrelais. Über einen 2 Draht Busanschluss können Erweiterungsmodule EMD 1101 mit jeweils 8 Relaisausgängen angeschlossen werden. Über den Ethernet-Frakobus-Koppler EMG 1500-PN können weitere Erweiterungsstationen angeschlossen werden. Außerdem können EIB-Aktoren und Ausgabegeräte welche das Modbus-TCP-Protokoll unterstützen als Ausgänge verwendet werden.

In Abbildung 1 wird ein Lastzustand gezeigt bei dem das Abschalten von Verbrauchern erforderlich ist. Das ausgefüllte Dreieck markiert den bereits abgelaufenen Teil des aktuellen 15-Minuten-Intervalls. Die gestrichelte Linie zeigt am Intervallende (rechte Y-Achse) den Trend an. Dieser liegt in diesem Beispiel oberhalb der Sollleistung (waagrechte rote Linie). Das EM-MC 2200 schaltet Verbraucher ab.

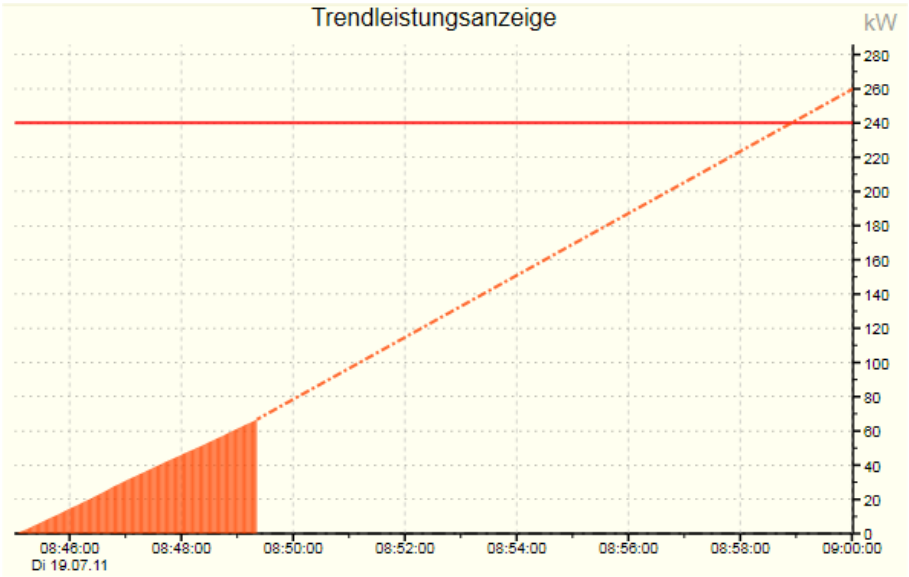


Abbildung 1: Trend größer Solleistung

In Abbildung 2 ist die aktuelle Leistung wieder abgesunken und der Trend liegt unter der Sollleistung. Das EM-MC 2200 schaltet abgeschaltete Verbraucher wieder zu.

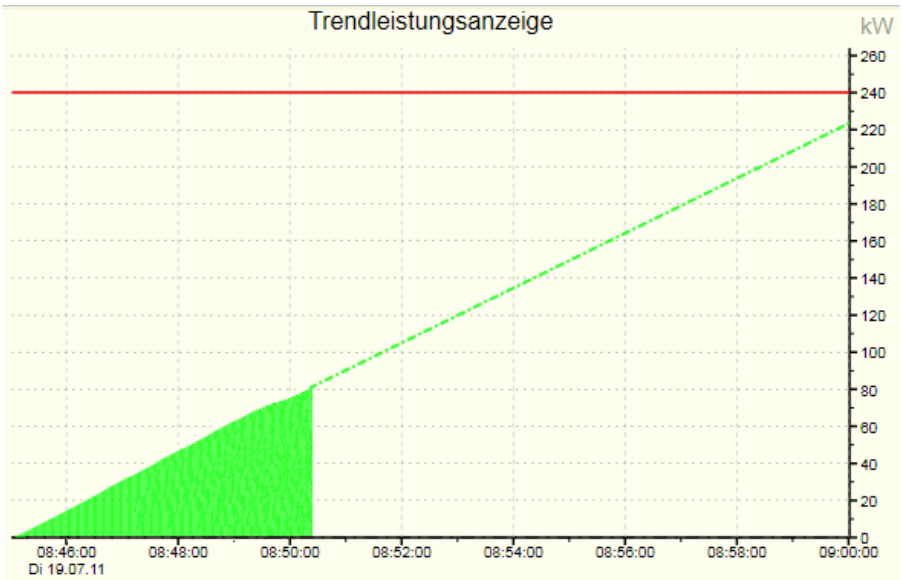


Abbildung 2: Trend kleiner Sollleistung

Das EM-MC versucht während des Intervalls durch Aus- und Einschalten von Verbrauchern die mittlere Leistung zum Intervallende möglichst nahe an die eingestellte Sollleistung heranzuführen und damit den Handlungsspielraum optimal zu nutzen, ohne die Sollleistung zu überschreiten.

Mit verschiedenen Regelparametern kann verhindert werden, …

- dass Verbraucher zu häufig abgeschaltet werden.
  (Dauer der Max. und Min. Schaltzeiten, Parameter Regelverzögerung)
- dass Verbraucher am Intervallbeginn, wenn der Trend noch nicht klar erkennbar ist, zu früh abgeschaltet werden.
  (Parameter Regeleinsatzpunkt)

- dass es zu einer Sollleistungsüberschreitung kommt weil als wichtig gekennzeichnete Verbraucher nicht abgeschaltet wurden.
  (Parameter Notmodus aktiv bei)

Konfiguration:

Für eine komplette Konfiguration muss die EMMC-SW benutzt werden. Näheres erfahren Sie aus der Online-Hilfe des Geräte-Managers.
Außer den Schaltzeiten können die oben genannten Regelparameter auch am optionalen Display EM-FD 2500 geändert werden.

3.2 Erweiterte Funktionen der Maximumoptimierung

3.2.1 Sollleistungsnachführung

Kann das EM-MC 2200 die eingestellte Sollleistung einmal nicht einhalten ist es sinnvoll, die Sollleistung nachzuführen und die Überschreitung als neue Sollleistung einzusetzen, da das EVU den nun mindestens diesen registrierten Wert für den aktuellen Abrechnungszeitraum in Rechnung stellen wird.
Bei Stromverträgen, bei welchen nur das monatlich erreichte Maximum berechnet wird, ist es sinnvoll den Startwert unter das kleinste Jahresmaximum zu legen. Auf diese Weise könnten die saisonalen Schwankungen automatisch genutzt werden. Wie immer, sollten die wichtigen Kanäle die Einstellung Zeitvorrang erhalten, um deren Schaltzeiten auch im Notmodus einzuhalten, der bei der Nachführung besonders häufig auftritt.

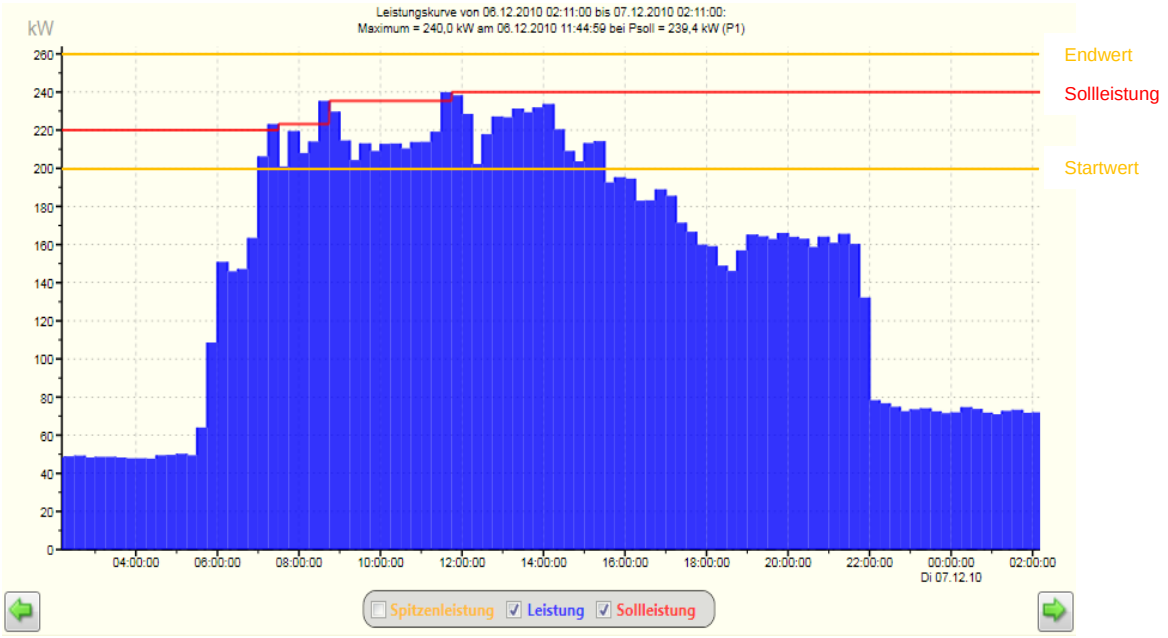


Abbildung 3: Beispiel Sollleistungsnachführung

Begriff	Beschreibung
Startwert	Sollleistung, die zu Beginn einer neuen Abrechnungsperiode als aktuelle Sollleistung übernommen wird
Endwert	Legt fest bis zu welcher Obergrenze eine Sollleistungsnachführung erfolgen darf
Sollleistung	Stellt den Wert dar, auf den geregelt wird. Änderungen, dieses Wertes werden sofort in der Regelung berücksichtigt!

Bei der automatischen Sollleistungsnachführung wird die Sollleistung nach einer Überschreitung auf den Wert der Überschreitung angepasst. Der Endwert legt dabei die Grenze der Anpassung fest. Wird diese überschritten, dann erfolgt keine Nachführung. Alle Anpassungen oder Überschreitungen werden in das Ereignisprotokoll eingetragen und sind dort nachvollziehbar.

Zu Beginn der Anpassung kann es dazu kommen, dass sich das Gerät längere Zeit im Notmodus befindet. Wenn dies stört, und Sie den betroffenen Kanälen bereits Zeitvorrang zugewiesen haben, können Sie nur den Startwert erhöhen.

Konfiguration:

Die Sollleistungsnachführung aktivieren Sie in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Optionen aktivieren (Sollleistungsnachführung, Gruppenbildung,…)**. Markieren Sie hier die Checkbox **Sollleistungsnachführung aktivieren**. Geben Sie darunter unter **Auf Startwert zurücksetzen** den Zeitpunkt des Beginns des Abrechnungszeitraums an.

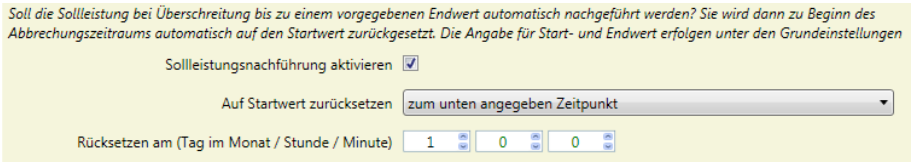

Soll die Sollleistung bei Überschreitung bis zu einem vorgegebenen Endwert automatisch nachgeführt werden? Sie wird dann zu Beginn des Abbrechungszeitraums automatisch auf den Startwert zurückgesetzt. Die Angabe für Start- und Endwert erfolgen unter den Grundeinstellungen
Sollleistungsnachführung aktivieren
Auf Startwert zurücksetzen
zum unten angegeben Zeitpunkt
Rücksetzen am (Tag im Monat / Stunde / Minute)
1
0
0

Abbildung 4: Sollleistungsnachführung aktivieren

Falls das EVU einen potentialfreien Kontakt zur Synchronisation des Abrechnungszeitraums zur Verfügung stellt können Sie auch unter **Auf Startwert zurücksetzen** die Auswahl **bei negativer Flanke am unten angegebenen Rücksetzeingang** bzw. **bei positiver Flanke am unten angegebenen** Rücksetzeingang auswählen.

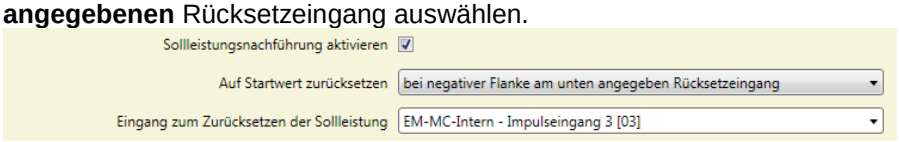

Sollleistungsnachführung aktivieren
Auf Startwert zurücksetzen
bei negativer Flanke am unten angegeben Rücksetzeingang
Eingang zum Zurücksetzen der Sollleistung
EM-MC-Intern - Impulseingang 3 [03]

Abbildung 5: Sollleistungsnachführung über Kontakt rücksetzen

Unter **Eingang zum Zurücksetzen der Sollleistung** können Sie einen nicht benutzten Eingang angeben. In Abbildung 5 wurde z.B. der nicht benutzte Impulseingang 3 als Rücksetzeingang verwendet.

Wenn die Sollleistungsnachführung aktiviert ist können Sie unter **Sollleistung, Spitzenleistung, Regelverhalten konfigurieren** den Start- und den Endwert für jedes Profil getrennt eingeben.

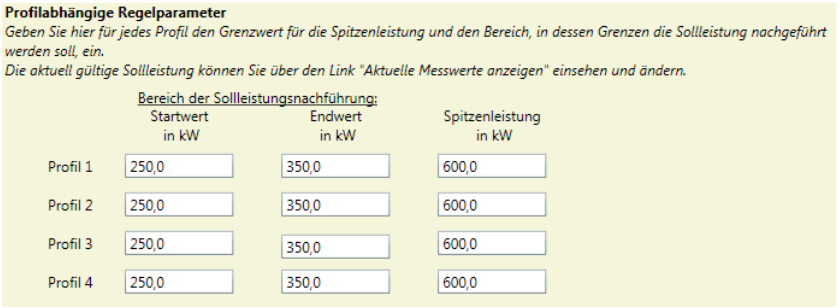

Profilabhängige Regelparameter
Geben Sie hier für jedes Profil den Grenzwert für die Spitzenleistung und den Bereich, in dessen Grenzen die Sollleistung nachgeführt werden soll, ein.
Die aktuell gültige Sollleistung können Sie über den Link "Aktuelle Messwerte anzeigen" einsehen und ändern.
Bereich der Sollleistungsnachführung:
Startwert in kW
Endwert in kW
Spitzenleistung in kW
Profil 1 250,0 350,0 600,0
Profil 2 250,0 350,0 600,0
Profil 3 250,0 350,0 600,0
Profil 4 250,0 350,0 600,0

Abbildung 6: Start- und Endwert der Sollleistungsnachführung eingeben

Die nachgeführte Sollleistung können Sie unter **Aktuelle Messwerte anzeigen** über den Button hinter der Anzeige **Aktuelle Sollleistung** einstellen.

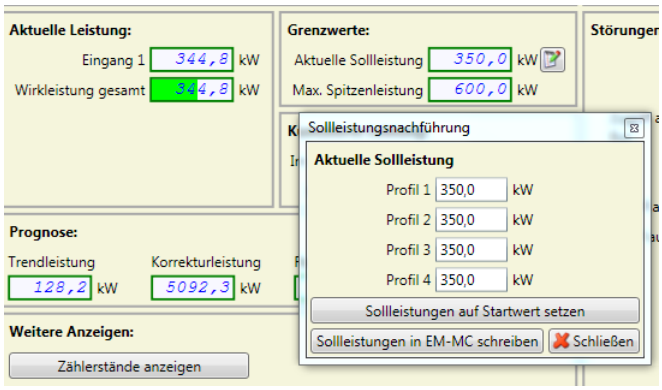


Abbildung 7: Aktuelle Sollleistung bei aktivierter Sollleistungsnachführung anpassen

3.2.2 Auslastungssignalisierung

Die Auslastungssignalisierung dient dazu über 3 Ausgänge mit denen z.B. eine Ampel angesteuert werden kann den aktuellen Lastzustand anzuzeigen.

Dabei kann für den Ausgang **Gelb** und **Rot** ein Grenzwert angegeben werden bei dessen Überschreitung der entsprechende Ausgang aktiviert wird. Überwacht wird dabei die Differenz aus Trendleistung und aktueller Sollleistung. Es ist immer genau ein Ausgang aktiviert. Wenn kein Grenzwert überschritten ist, ist Ausgang **Grün** aktiviert.

Die Grenzwerte sollten so eingestellt werden; dass die Bedeutung der Ausgänge wie folgt ist:

Grün ●	Es können Verbraucher zugeschaltet werden ohne dass eine Überschreitung der Solleistung zu befürchten ist.
Gelb ●	Es ist keine Aktion erforderlich, Das Zuschalten eines Verbrauchers würde jedoch zu einer Überschreitung der Sollleistung führen.
Rot ●	Es müssen Verbraucher abgeschaltet werden, da ansonsten eine Sollleistungsüberschreitung droht.

Konfiguration:

Die Konfiguration der Auslastungssignalisierung erfolgt in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Auslastungssignalisierung (Ampelschaltung)**.

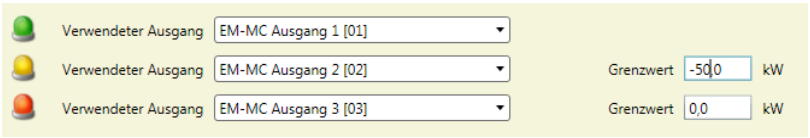

Verwendeter Ausgang EM-MC Ausgang 1 [01]
Verwendeter Ausgang EM-MC Ausgang 2 [02]
Grenzwert -50,0 kW
Verwendeter Ausgang EM-MC Ausgang 3 [03]
Grenzwert 0,0 kW

Abbildung 8: Auslastungssignalisierung

Wenn z.B. ein Verbraucher von 50kW zur manuellen Abschaltung zur Verfügung steht, dann wählen Sie für den Grenzwert **Gelb** einen Wert von -50kW und für den Grenzwert **Rot** einen Wert von 0kW. Solange die Trendleistung noch um mehr als 50kW unter der Solleistung liegt ist der Ausgang **Grün** aktiviert. **Gelb** wird aktiviert wenn der Verbraucher nicht mehr eingeschaltet werden darf da sonst die Trendleistung die aktuelle Sollleistung überschreiten würde. **Rot** wird bei dieser Konfiguration aktiviert wenn die Trendleistung die Sollleistung bereits überschreitet.

3.2.3 Gruppenbildung

Unter Gruppenbildung versteht man, dass zusammengehörende Verbraucher zu einer Gruppe zusammengefasst werden können. Innerhalb der Gruppe werden Schaltreihenfolgen entsprechend der Prioritäten dann zwingend eingehalten.

Zum Beispiel wäre die Gruppenbildung bei einem Walzwerk sinnvoll. Schaltreihenfolge:

Abschalten:

1) Materialzufuhr stoppen
2) Heizstufe abschalten
3) Walze stoppen
4) Kühlung abschalten

Zuschalten:

1) Kühlung einschalten
2) Walze starten
3) Heizstufe einschalten
4) Materialzufuhr starten

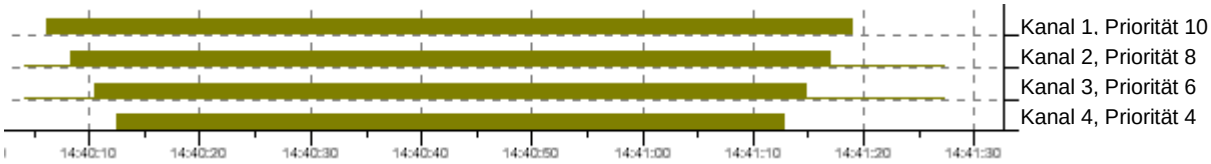


Abbildung 9: Gruppenbildung

= Verbraucher ist ausgeschaltet

Ist im obigen Beispiel die Randbedingung der minimalen Abschaltzeit nicht erfüllt, wird der Kanal nicht zugeschaltet. Zwischen den einzelnen Schalthandlungen einer Gruppe können andere Kanäle, die nicht der Gruppe angehören, geschaltet werden. Es sind bis zu 8 Gruppen möglich. Die Gruppennummer dient nur zur Unterscheidung der einzelnen Gruppen. Die Schaltreihenfolge der Gruppen untereinander wird allein durch die Prioritätsvergabe bei den einzelnen Kanälen erreicht.

Bitte beachten!

Verbraucher bei denen die Schaltzeiten (Min Aus, Max Aus, Min EIN) unbedingt eingehalten werden müssen dürfen keiner Gruppe zugeordnet werden.

Die in den Verbrauchereinstellungen angegebenen Zeiten können bei Verbrauchern die einer Gruppe angehören nicht immer eingehalten werden, deshalb ist die Einstellung **Zeitvorrang** bei einem Schaltkanal der einer Gruppe angehört nicht möglich.

Konfiguration:

Die Option **Gruppenbildung** aktivieren Sie in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Optionen aktivieren (Sollleistungsnachführung, Gruppenbildung,…)**.

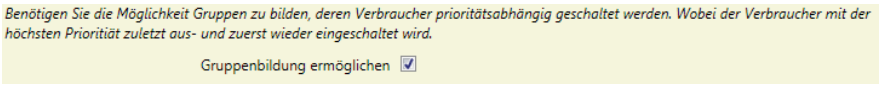
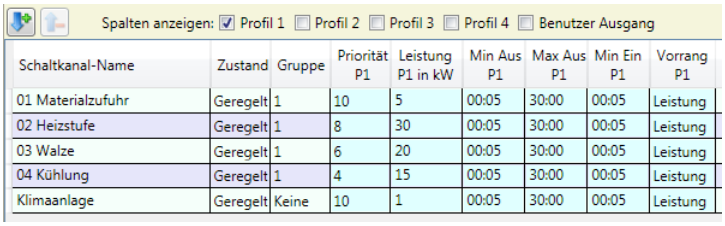

Benötigen Sie die Möglichkeit Gruppen zu bilden, deren Verbraucher prioritätsabhängig geschaltet werden. Wobei der Verbraucher mit der höchsten Priorität zuletzt aus- und zuerst wieder eingeschaltet wird.
Gruppenbildung ermöglichen

Abbildung 10: Option Gruppenbildung aktivieren

Wenn diese Option aktiviert ist können Sie unter **Schaltkanäle konfigurieren** in der nun sichtbaren Spalte **Gruppe** jeden Kanal genau einer Gruppe zuordnen.



Schaltkanal-Name	Zustand	Gruppe	Priorität P1	Leistung P1 in kW	Min Aus P1	Max Aus P1	Min Ein P1	Vorrang P1
01 Materialzufuhr	Geregelt	1	10	5	00:05	30:00	00:05	Leistung
02 Heizstufe	Geregelt	1	8	30	00:05	30:00	00:05	Leistung
03 Walze	Geregelt	1	6	20	00:05	30:00	00:05	Leistung
04 Kühlung	Geregelt	1	4	15	00:05	30:00	00:05	Leistung
Klimaanlage	Geregelt	Keine	10	1	00:05	30:00	00:05	Leistung

Abbildung 11: Verbraucher einer Gruppe zuweisen

3.2.4 Ausgabe von Schalthandlungen über Ethernet

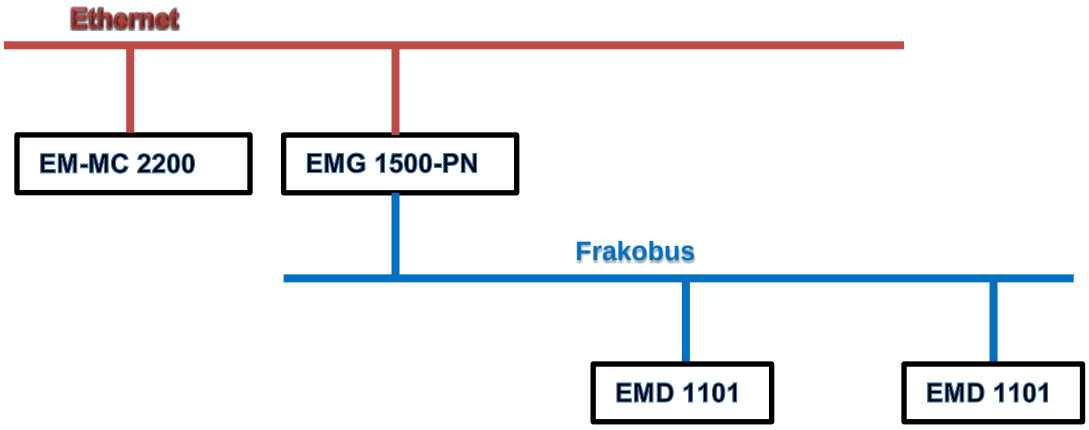
Das EM-MC 2200 kann folgende externe Schaltaktoren über Ethernet ansprechen:

- Erweiterungsmodule über Ethernet-Frakobus-Koppler EMG 1500-PN
- EIB-Aktoren über Ethernet-EIB-Koppler NK1
- Über Modbus-TCP-Ausgabegeräte wie z.B. WAGO-Feldbuscontroller.

Die Konfiguration erfolgt ausschließlich über die EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Buskoppler, Geräte und Ein-/Ausgänge hinzufügen/ entfernen**. Weitere Hilfe erhalten Sie in der Online-Hilfe des Geräte-Managers.

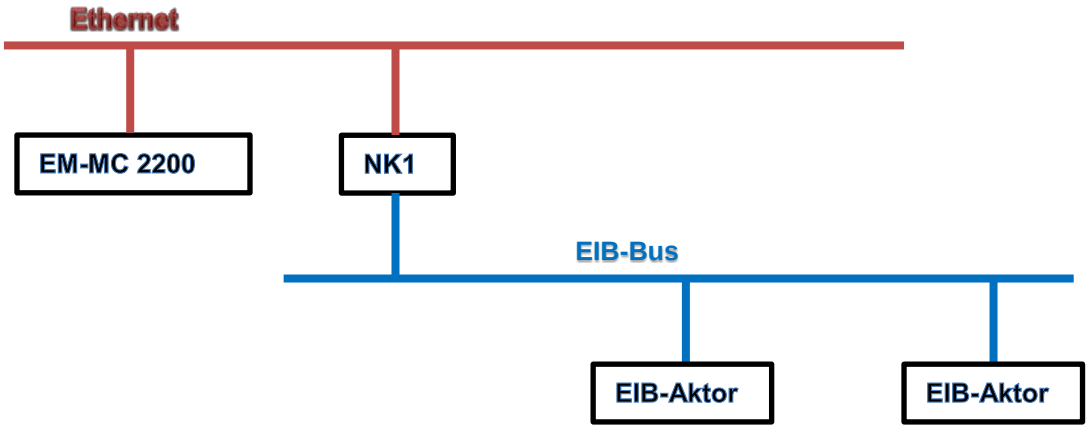
3.2.4.1 Über Erweiterungsmodule am EMG 1500-PN

Über den Ethernet-Frakobus-Koppler EMG 1500-PN können Sie auf Erweiterungsmodule (EMD 1101), welche an externen Frakobussen angeschlossen sind, zugreifen.



3.2.4.2 Über EIB-Aktoren

Der Ethernet EIB-Buskoppler NK1 stellt 104 Kanäle zur Verfügung welche vom EM-MC 2200 beschrieben werden können. EIB-seitig können die Kanäle des NK1 bei der Parametrierung der EIB-Anlage mittels ETS3 mit beliebigen EIB-Aktoren verknüpft werden. Somit werden die Schalthandlungen des EM-MC 2200 über den NK1 an die EIB-Aktoren weitergegeben.

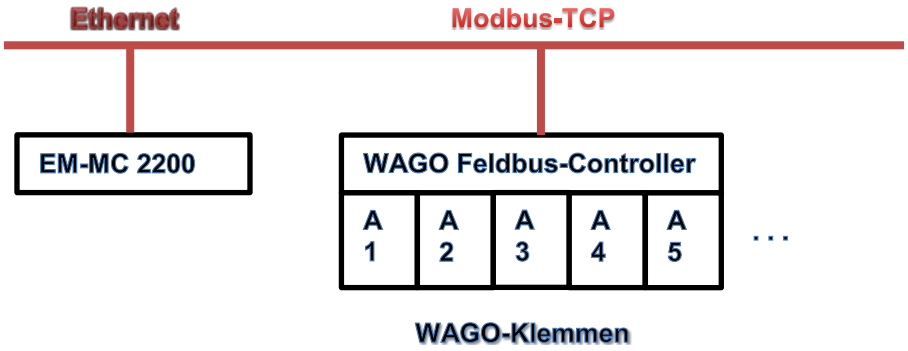


Bitte beachten!

Bis zur Firmware Version 1.06 werden die Schaltbefehle aller EIB-Kanäle im 3 Sekunden-Zyklus ausgegeben. Dadurch kann es, wenn viele Kanäle angemeldet sind, zu einer Überlastung des EIB/KNX-Busses kommen. Ab der Version 1.07 erfolgt die Ausgabe der Schalthandlungen standardmäßig nur bei einer Änderung des Schaltzustandes eines EIB-Kanals. In dieser Version können problemlos alle Schaltkanäle verwendet werden.
Über die EM-MC-Konfigurationssoftware kann unter „Allgemeine Einstellungen“ zusätzlich eine zyklische Ausgabe mit einer einstellbaren Wartezeit zwischen den Ausgaben der Schaltbefehle konfiguriert werden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders die Wartezeit so zu wählen, dass die Funktion des EIB/KNX-Busses nicht beeinträchtigt wird.

3.2.4.3 Über Modbus-TCP-Ausgabegeräte

Das EM-MC ist in der Lage über das Modbus-TCP-Protokoll (Funktionscode 5) am WAGO Feldbus-Controller angeschlossene Ausgangsklemmen als Schaltausgänge zu nutzen.



Neben dem WAGO Feldbus-Controller kann auch jedes andere Modbus-TCP-Gerät, welches den Funktionscode 5 unterstützt, angesprochen werden.

3.2.5 Analogausgänge

Das EM-MC besitzt 2 Analogausgänge welche

- 0-10V
- 0-20mA
- 4-20mA

ausgeben können.

Die Einstellung zwischen Strom oder Spannung erfolgt dabei über die beiden DIP-Schalter 8 (Ausgang 1) und 7 (Ausgang 2) wobei in Stellung **OFF** 0/4-20mA und in Stellung **ON** 0-10V ausgegeben wird. Ob 0 oder 4 bis 20mA ausgegeben werden, wird in der EMMC-SW eingestellt.

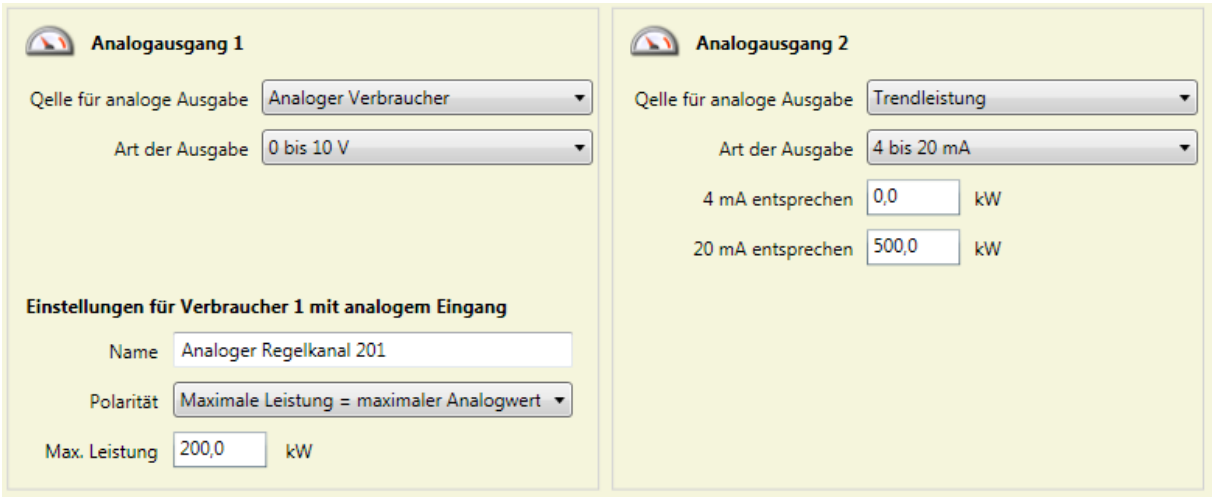
Für jeden Analogausgang gibt es zwei Betriebsarten:

- Ausgabe eines Analogwertes proportional zu einem vom EM-MC 2200 erfassten Messwert.
- Ausgabe eines Analogwertes welcher von der Maximumoptimierung ermittelt wurde und zur Ansteuerung eines Verbrauchers oder Generators dient dessen Leistung über einen Analogeingang gesteuert werden kann.

Konfiguration:

Die Konfiguration der Analogausgänge erfolgt ausschließlich in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Analogausgänge**. Im Folgenden ist die Vorgehensweise in Kurzform beschrieben. Eine genauere Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie in der Online-Hilfe der EMMC-SW.

- Wählen Sie die Quelle für die Analogausgabe
- Wählen Sie die Art der Ausgabe und beachten Sie die DIP-Schalterstellung für die Betriebsart Strom oder Spannung.
- Geben Sie dem Ausgang einen eindeutigen Namen
- Bei der Verwendung zur Ansteuerung eines analogen Verbrauchers geben Sie die Polarität und die maximale Leistung des Verbrauchers an. Zusätzlich müssen Sie auf der Seite **Schaltkanäle konfigurieren** mehrere Schaltkanäle hinzufügen und allen diesen analogen Regelkanal zuordnen. Die Summe der Verbraucherleistungen der hinzugefügten Kanäle sollte der Gesamtleistung der hier angegebenen maximalen Leistung entsprechen.
- Bei der Verwendung als analoge Messwertausgabe geben Sie den Messbereich an.



Weitere Hilfe zu Konfiguration der Analogausgänge erhalten Sie in der Online-Hilfe des Geräte-Managers unter **EMMCSW-Bedienungsanleitung / Die Links auf der Hauptseite der EMMC-SW / Konfigurieren / Optionale Einstellungen: Analogausgänge**.

3.2.6 Messwertspeicher

Das EM-MC 2200 verfügt über einen Messwertspeicher in dem die mittlere Leistung jedes Intervalls, die Tagesmaxima, die Monatsmaxima und alle Zustandsänderungen der Schaltkanäle aufgezeichnet werden.

3.2.6.1 Messwertspeicher für Periodenmittelwerte

In diesem Messwertspeicher werden die Periodenmittelwerte über die letzten 20000 Intervalle abgelegt. Zusätzlich werden Sollleistungsänderungen und Profiländerungen aufgezeichnet.
In der EMMC-SW des Geräte-Managers kann unter **Anzeige** / **Historische Daten** / **Tagesleistungskurve anzeigen** der Messwertspeicher ausgelesen und in einem Diagramm angezeigt werden:

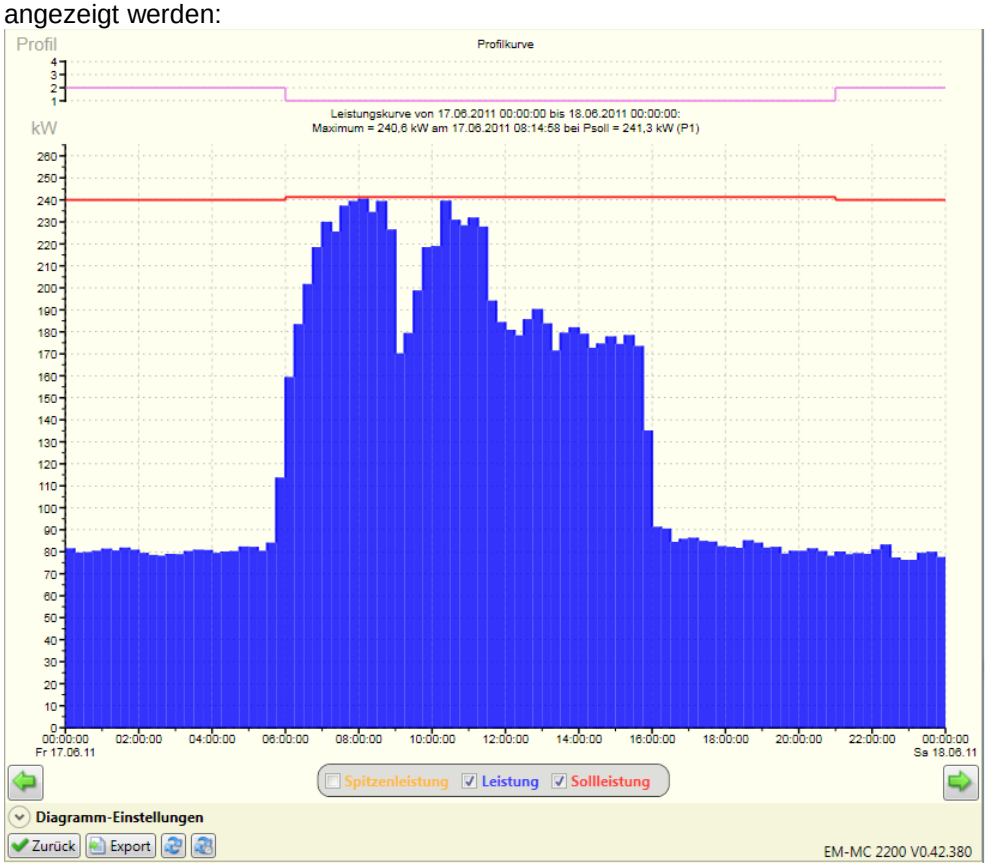


Abbildung 12: Tagesleistungskurve anzeigen

Wie Sie den Zeitbereich der Anzeige ändern oder die Cursorlinie zur genaueren Analyse aufrufen können erfahren Sie in der Online-Hilfe der EMMC-SW.

3.2.6.2 Messwertspeicher für Tagesmaxima

In diesem Messwertspeicher werden die Tagesmaxima der letzten 500 Tage abgelegt. Zusätzlich werden Sollleistung und Profil beim Auftreten des Maximums aufgezeichnet.
In der EMMC-SW des Geräte-Managers kann unter **Anzeige** / **Historische Daten** / **Tagesmaxima anzeigen** der Messwertspeicher ausgelesen und in einem Diagramm angezeigt werden:

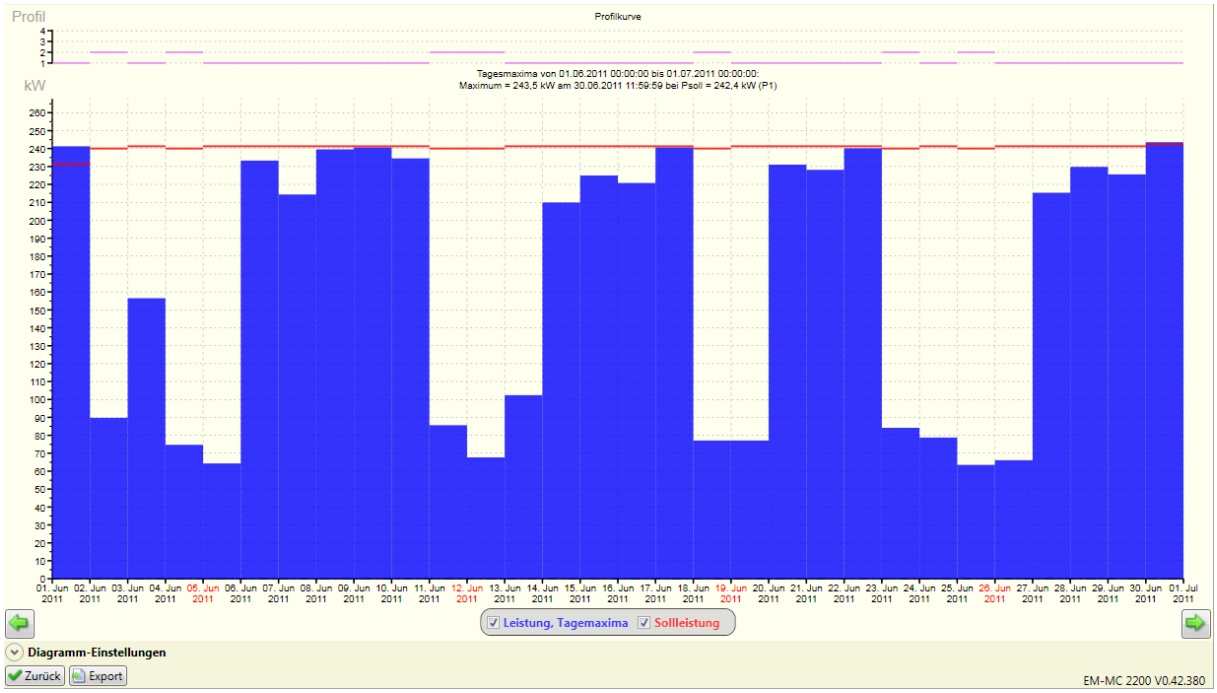


Abbildung 13: Tagesmaxima anzeigen

Wie Sie den Zeitbereich der Anzeige ändern oder die Cursorlinie zur genaueren Analyse aufrufen können erfahren Sie in der Online-Hilfe der EMMC-SW.

3.2.6.3 Messwertspeicher für Monatsmaxima

In diesem Messwertspeicher werden die Monatsmaxima der letzten 48 Monate aufgezeichnet. Zusätzlich werden Sollleistung und Profil beim Auftreten des Maximums aufgezeichnet.
In der EMMC-SW des Geräte-Managers kann unter **Anzeige** / **Historische Daten** / **Monatsmaxima anzeigen** der Messwertspeicher ausgelesen und in einem Diagramm angezeigt werden:

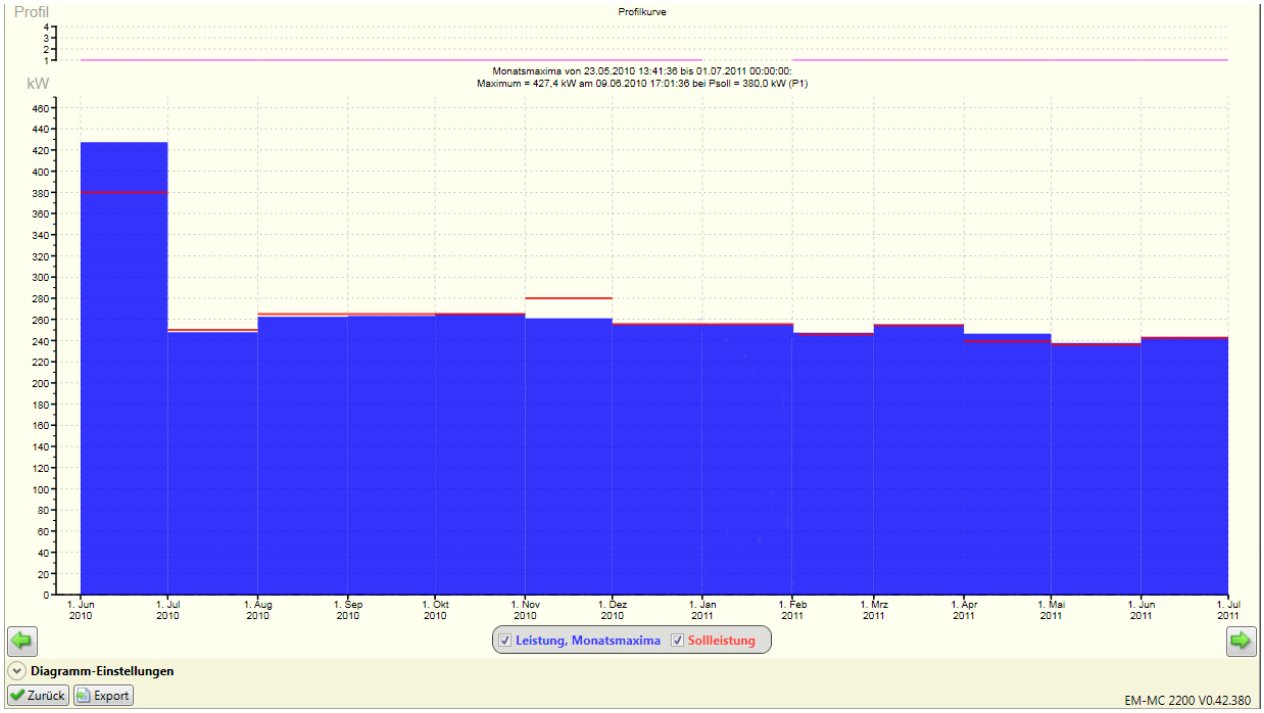


Abbildung 14: Monatsmaxima anzeigen

Wie Sie den Zeitbereich der Anzeige ändern oder die Cursorlinie zur genaueren Analyse aufrufen können erfahren Sie in der Online-Hilfe der EMMC-SW.

3.2.6.4 Messwertspeicher für Schaltzustandshistorie

In diesem Messwertspeicher werden die letzten 10000 Zustandsänderungen der Schaltkanäle aufgezeichnet.
In der EMMC-SW des Geräte-Managers kann unter **Anzeige** / **Historische Daten** / **Zustände der geregelten Schaltkanäle anzeigen** der Messwertspeicher ausgelesen und in einem Diagramm angezeigt werden:

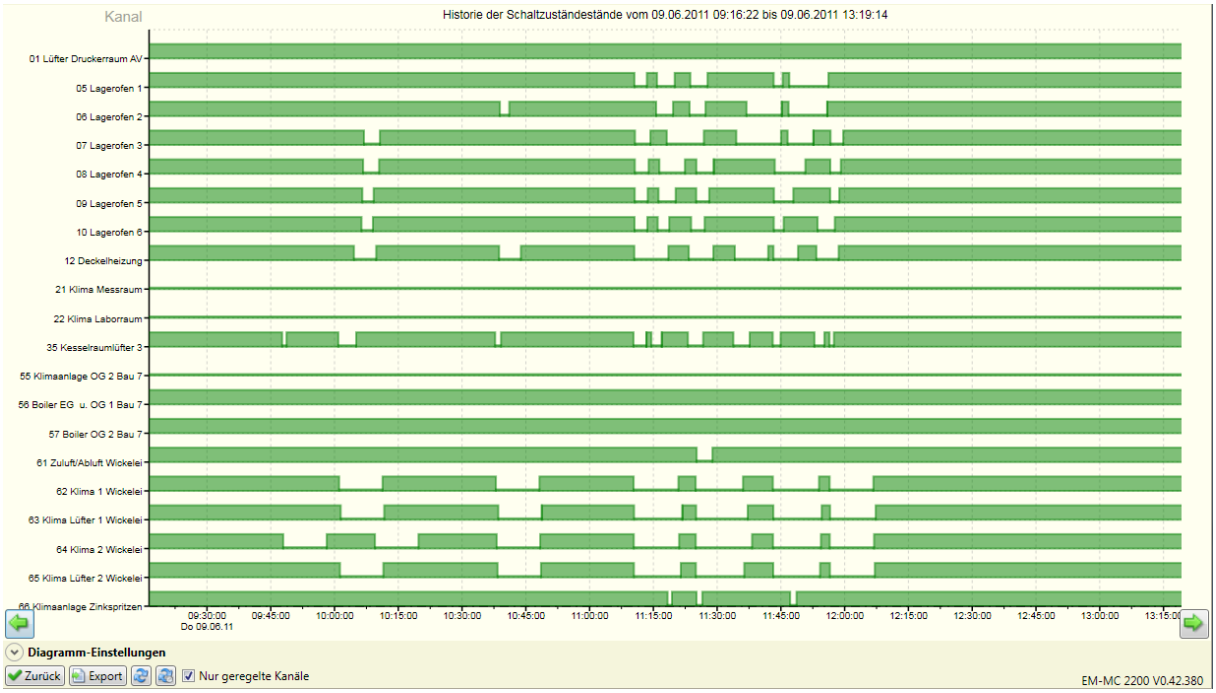


Abbildung 15: Historie der Schaltzustände anzeigen

Wie Sie den Zeitbereich der Anzeige ändern oder die Cursorlinie zur genaueren Analyse aufrufen können erfahren Sie in der Online-Hilfe der EMMC-SW.

3.3 Weitere Funktionen

3.3.1 Spitzenleistungsüberwachung

Die Spitzenleistungsüberwachung hat mit der Maximumoptimierung nichts zu tun. Hier wird die Augenblicksleistung (P) und nicht die mittlere Leistung überwacht. Sobald P größer als die Spitzenleistung ist, wird ein Alarmflag gesetzt und es werden nacheinander so viele Verbraucher abgeschaltet, bis P die eingestellte Spitzenleistung wieder unterschreitet. Wie bei der Sollleistung können auch hier bis zu vier unterschiedliche Werte hinterlegt werden. Diese werden parallel mit der Sollleistung durch die Profileingänge aktiviert. Beim Abschalten wird nach folgenden Regeln verfahren:

- Verbraucher mit niedriger Priorität werden zuerst abgeschaltet.
- Die minimale Einschaltzeit und max. Abschaltzeit bleiben unberücksichtigt.
- Verbraucher mit der Priorität 0 (**EIN**) und Verbraucher die in der EMMC-SW den Verbraucherzustand **EIN** haben, werden nicht abgeschaltet.

Der Spitzenlastalarm wird erst dann wieder zurückgesetzt wenn P auf weniger als 95% der Spitzenleistung zurückgegangen ist.
Beim Zuschalten wird nach folgenden Regeln verfahren:

- Die abgeschalteten Verbraucher bleiben mindestens für ihre minimale Abschaltzeit abgeschaltet. Es werden die Verbraucher zuerst zugeschaltet deren minimale Abschaltzeit zuerst abgelaufen ist. Wenn diese Zeit bei mehreren abgeschalteten Verbrauchern bereits abgelaufen ist wird der Verbraucher mit der höchsten Priorität zuerst wieder zugeschaltet.
- Die einzelnen Zuschaltungen erfolgen jeweils nach der eingestellten Regelverzögerungszeit.
- Vor dem Zuschalten wird geprüft, ob der dadurch entstehende Leistungsanstieg nicht eine weitere Spitzenlastüberschreitung zur Folge hat.

Trifft einer der oben genannten Punkte nicht zu, wird der jeweilige Kanal nicht zugeschaltet.

Mit der Spitzenleistungsüberwachung besteht die Möglichkeit, eine Überlastung von Transformatoren oder Generatoren zu verhindern, ohne dass es durch Auslösen der Hauptsicherung oder eines Leistungsschalters zum Stillstand des gesamten Betriebes kommt.

Konfiguration:

Den Grenzwert für die Spitzenleistungsüberwachung können Sie sowohl über das optionale Display EM-FD 2500 oder in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Sollleistung, Spitzenleistung, Regelverhalten konfigurieren** eingeben.

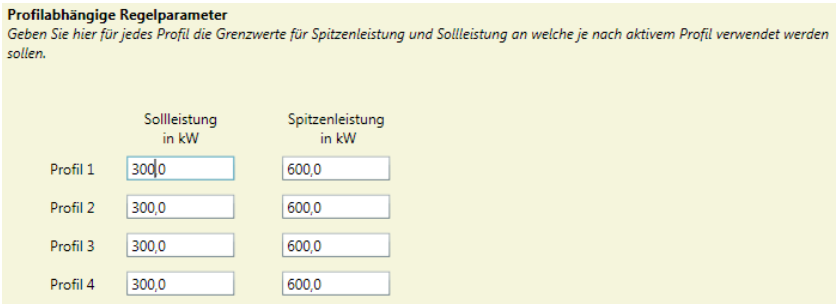


Abbildung 16: Spitzenleistung

3.3.2 Alarmierung

Das EM-MC 2200 besitzt ein Alarmsystem mit dem Alarme und Ereignisse erfasst, protokolliert und per E-Mail oder Aktivieren eines beliebigen freien Schaltausgangs gemeldet werden können.

Standargmäßig wird bei folgenden Alarmen der Störmeldekontakt am EM-MC 2200 aktiviert (geöffnet):

- Bei einem internen Fehler, der einen Neustart des Gerätes erfordert.
- Bei ausgebliebenem Zeitimpuls
- Bei nicht erreichbarem Erweiterungsmodul am Erweiterungsbus

- Bei nicht erreichbarem Erweiterungsmodul am Frakobus
- Bei nicht erreichbarem externen Buskoppler wie z.B. EMG 1500-PN
- Bei nicht erreichbarem Erweiterungsmodul an externem Buskoppler
- Bei ungewöhnlich langem Ausbleiben von Leistungsimpulsen an einem der benutzten Eingänge.
- Bei Netzausfall

Über die Besonderheiten des Störmeldekontaktes erfahren Sie mehr im Abschnitt 4.2.4 auf Seite 30

Im Alarmsystem des EM-MC 2200 wird zwischen Alarmen und Ereignissen unterschieden.

Alarme sind Zustände welche über eine gewisse Zeitdauer anstehen und dann wieder gehen. D.h. Alarme haben den Alarmzustand **Kommend** und **Gehend.** Entsprechend wird im Ereignisprotokoll beim Kommen und beim Gehen des Alarms ein Eintrag hinzugefügt. „Spitzenleistung überschritten“ ist z.B. ein Alarm.

Ereignisse stehen nicht über eine gewisse Zeitdauer an sondern geschehen zu einem Zeitpunkt. Deshalb gibt es im Gegensatz zum Alarm nur einen Eintrag im Ereignisprotokoll, wobei die Spalte **Alarmzustand** leer bleibt. Beispiel wäre das Ereignis „Konfiguration geändert“.

Das Ereignisprotokoll kann in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Ereignisprotokoll anzeigen** eingesehen werden.

Konfiguration:

Die Konfiguration des Alarmsystems erfolgt ausschließlich in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Alarmierung**. Im Folgenden ist die Vorgehensweise in Kurzform beschrieben. Eine genauere Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie in der Online-Hilfe der EMMC-SW.

- Definieren Sie alle Alarmziele (Relaiskontakte, E-Mail-Adressen)
- Fügen Sie der Liste der definierten Alarme einen neuen Alarm hinzu.
- Wählen Sie für den Alarm eine Alarmquelle.
- Falls es sich nicht um ein Alarmflag handelt geben Sie den Grenzwert an und wann der Alarm ausgelöst werden soll (**Wenn größer/ Wenn kleiner**)
- Wählen Sie für den Alarm ein Alarmziel

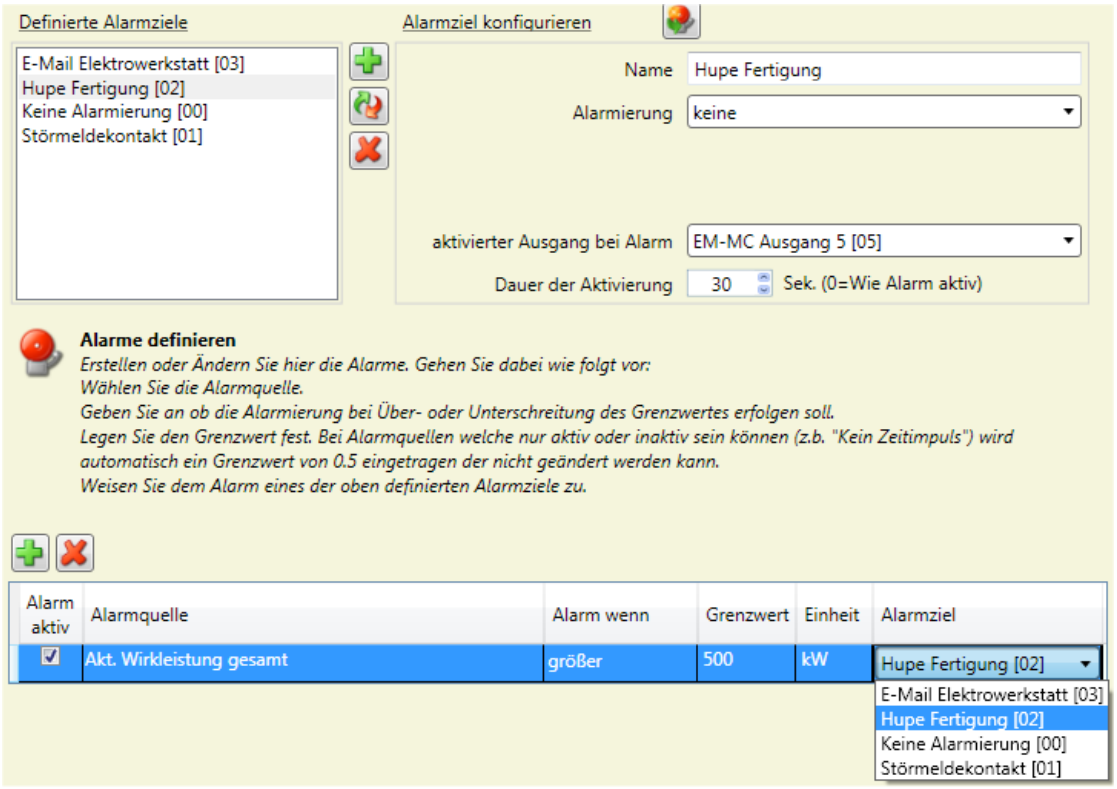


Abbildung 17: Alarmierung

Weitere Hilfe zu Konfiguration des Alarmsystems erhalten Sie in der Online-Hilfe des Geräte-Managers unter **EMMCSW-Bedienungsanleitung / Die Links auf der Hauptseite der EMMC-SW / Konfigurieren / Optionale Einstellungen: Alarmierung**.

Jeder Alarm und jedes Ereignis, welches im Alarm-Manager der EMMC-SW als **aktiv** gekennzeichnet ist, wird beim Auftreten in das Ereignisprotokoll eingetragen.

3.3.3 Zeitsteuerung

Das EM-MC 2200 besitzt eine einfache Zeitsteuerung mit der wöchentlich vorher definierte Aktionen ausgeführt werden können.

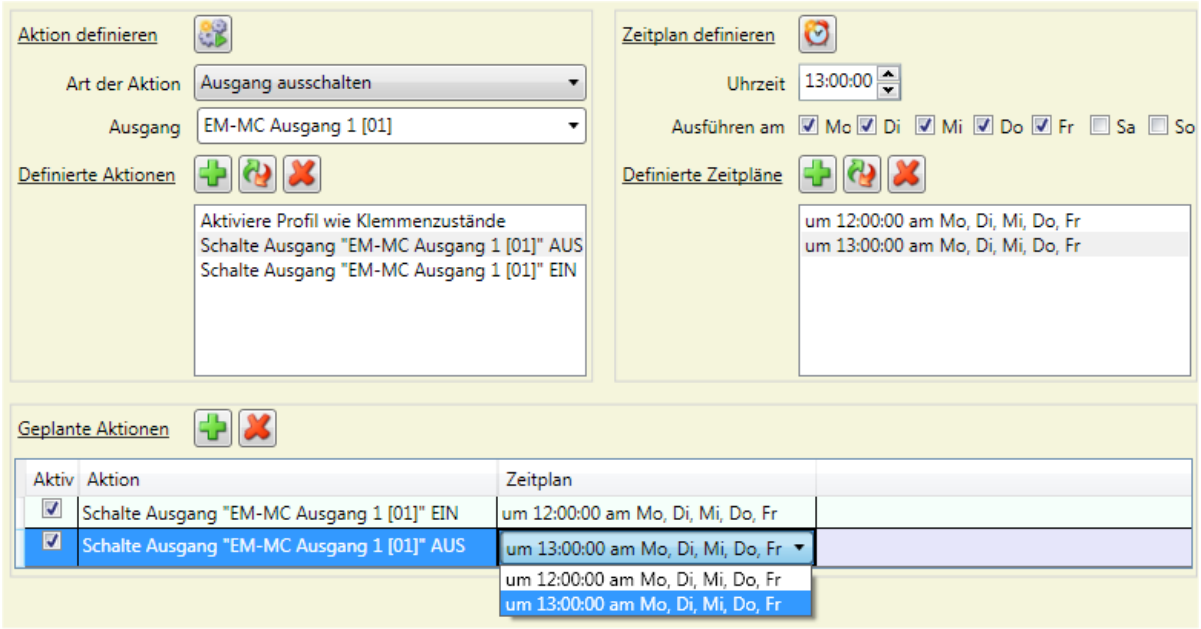
Folgende Aktionen sind möglich:

- Ein Profil aktivieren
- Sollleistung ändern
- Schaltausgang ein- oder ausschalten
- Schaltkanal einschalten, ausschalten oder in Regelung einbeziehen

Konfiguration:

Die Konfiguration der Zeitsteuerung erfolgt ausschließlich in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Zeitsteuerung**. Im Folgenden ist die Vorgehensweise in Kurzform beschrieben. Eine genauere Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie in der Online-Hilfe der EMMC-SW.

- Definieren Sie unter **Aktion definieren** alle Aktionen die ausgeführt werden sollen.
- Definieren Sie unter **Zeitplan definieren** alle Zeitpläne wann die Aktionen ausgeführt werden sollen.
- Markieren Sie in der Liste **Definierte Aktionen** die gewünschte Aktion und in der Liste **Definierte Zeitpläne** den genwünschten Zeitplan.
- Fügen Sie unter **Geplante Aktionen** eine neue geplante Aktion hinzu. Die neu geplante Aktion übernimmt automatisch die vorher in den entsprechenden Listen markierten Einträge.


Aktion definieren
Art der Aktion
Ausgang ausschalten
Ausgang
EM-MC Ausgang 1 [01]
Definierte Aktionen
Aktiviere Profil wie Klemmenzustände
Schalte Ausgang "EM-MC Ausgang 1 [01]" AUS
Schalte Ausgang "EM-MC Ausgang 1 [01]" EIN
Zeitplan definieren
Uhrzeit
13:00:00
Ausführen am
Mo Di Mi Do Fr Sa So
Definierte Zeitpläne
um 12:00:00 am Mo, Di, Mi, Do, Fr
um 13:00:00 am Mo, Di, Mi, Do, Fr
Geplante Aktionen
Aktiv
Aktion
Zeitplan
Schalte Ausgang "EM-MC Ausgang 1 [01]" EIN
um 12:00:00 am Mo, Di, Mi, Do, Fr
Schalte Ausgang "EM-MC Ausgang 1 [01]" AUS
um 13:00:00 am Mo, Di, Mi, Do, Fr
um 12:00:00 am Mo, Di, Mi, Do, Fr
um 13:00:00 am Mo, Di, Mi, Do, Fr

Weitere Hilfe zu Konfiguration der Zeitsteuerung erhalten Sie in der Online-Hilfe des Geräte-Managers unter **EMMCSW-Bedienungsanleitung / Die Links auf der Hauptseite der EMMC-SW / Konfigurieren / Optionale Einstellungen: Zeitsteuerung**.

4 Installation

Das EM-MC 2200 ist zum Einbau in einen Schaltschrank konzipiert.

Es ist eine externe 2A-Sicherung (mittelträge) zur Absicherung des Versorgungsspannungseingangs vorzusehen.

VORSICHT!

Der Betrieb außerhalb eines staubdichten Schaltschanks ist nicht erlaubt. In staubigen Umgebungen können sich die Lüftungsschlitze zusetzen und zu einer unzulässigen Erwärmung oder gar zum Brand des Gerätes führen.

Das Gerät nur in einem Schaltschrank, welcher eine staubfreie und trockene Umgebung gewährleistet, installieren.

GEFAHR!

Das EM-MC 2200 darf nicht in einem explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden, da bei den Schaltvorgängen Funken entstehen die brennbare Gase entzünden können.

Das Gerät nur in Bereichen verbauen, wo keine Gefahr einer Gas- oder Staubexplosion besteht.

4.1 Montage

Die Montage erfolgt durch Aufschnappen des Gerätes auf eine Tragschiene.

1. Ziehen Sie dazu mit einem Schraubendreher alle orangen Halteklammern aus dem Gehäuseboden bis sie einrasten.

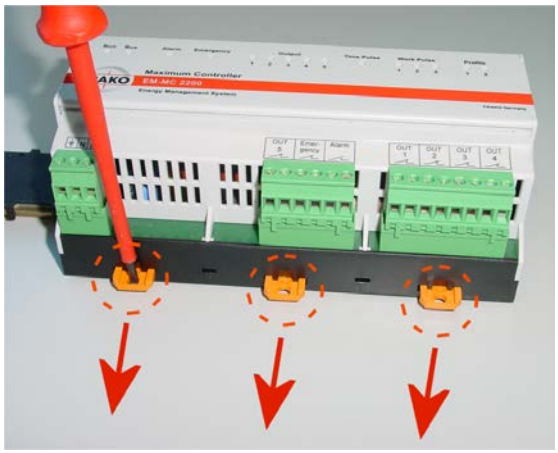


Abbildung 18: Montage

2. Setzen Sie das Gerät auf der Tragschiene auf.
   Wenn Sie den optionalen Tragschienen-Busverbinder verwenden, welcher den Frakobus und den Displaybus mehrerer Geräte verbindet, müssen Sie darauf achten, dass die Stiftleiste im Gehäuseboden korrekt in die Buchsenleiste am Tragschienen-Busverbinder eingesteckt ist.
3. Drücken Sie die orangen Halteklammern in das Gehäuse. So dass Sie bündig mit der Vorderseite des Gehäusebodens abschließen

Bitte beachten!

Pro Tragschienen-Busverbinder darf nur ein EM-MC 2200 montiert werden, da die Erweiterungsbusse unterschiedlicher EM-MCs nicht miteinander verbunden werden dürfen.

Das Kommunikationsprotokoll auf dem Erweiterungsbus lässt nur einen Master (EM-MC 2200) zu. Der Betrieb mit mehreren Mastern würde zu Busstörungen führen.

4.2 Elektrischer Anschluss

Der Anschluss erfolgt über steckbare Klemmen an der Ober- und Unterseite des Gerätes, wobei sich alle netzspannungführenden Anschlüsse an der Unterseite des EM-MCs befinden.

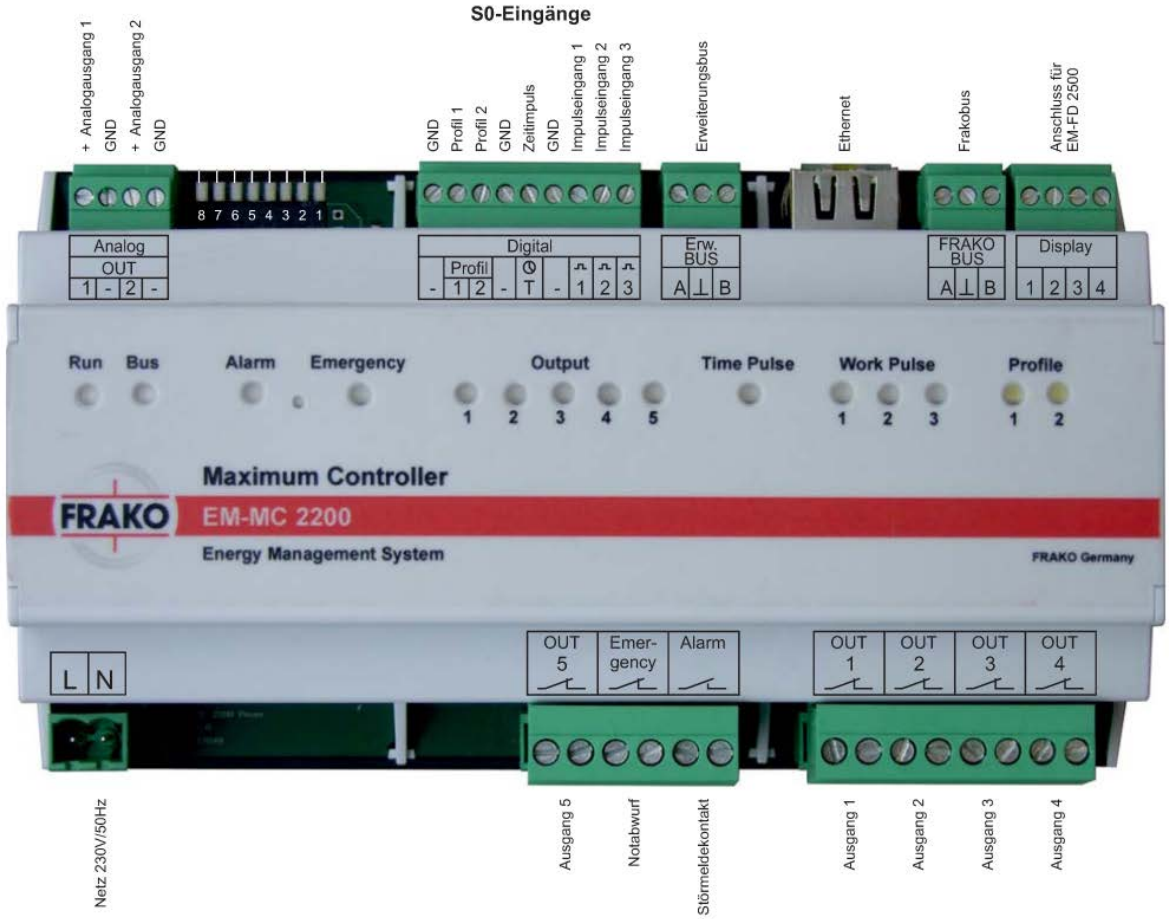


Abbildung 19: Elektrischer Anschluss

4.2.1 Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung beträgt 100-250V AC, 50/60 Hz oder 60-230V DC.

GEFAHR!

Bei Arbeiten am EM-MC 2200 ist zu beachten, dass trotz abgeschalteter Netzspannung die Stromkreise, welche über die Schaltkontakte geführt werden, noch Netzspannung führen können.

Die Stromkreise welche über die Schaltkontakte geführt werden müssen spannungsfrei geschaltet werden bevor mit den Arbeiten EM-MC 2200 begonnen wird.

VORSICHT!

Bei Überspannung kann ohne externe Absicherung die Schutzbeschaltung des Netzspannungseingangs überlastet werden, was zum Defekt des Gerätes und im schlimmsten Fall zum Brand führen kann.

Die Anschlüsse für die Versorgungsspannung sind deshalb extern mit 2A mittelträge abzusichern, damit das Gerät beim Ansprechen der Schutzbeschaltung am Versorgungseingang vom Netz getrennt wird.

Bitte beachten!

Wird der Alarmkontakt dazu benutzt einen Geräteausfall zu melden muss der Alarmstromkreis getrennt abgesichert werden, da sonst der Ausfall der 2A Vorsicherung nicht überwacht werden kann.

4.2.2 Anschluss der Eingänge

Die Eingänge für den Wirkimpuls, den Zeitimpuls und die Profilumschaltung entsprechen der S0-Definition. Die benötigte Hilfsenergie wird von den Eingängen zur Verfügung gestellt.

Es können sowohl potentialfreie Kontakte wie auch elektronische Kontakte angeschlossen werden. Die Kontakte werden zwischen Eingang und Masseanschluss geschaltet.

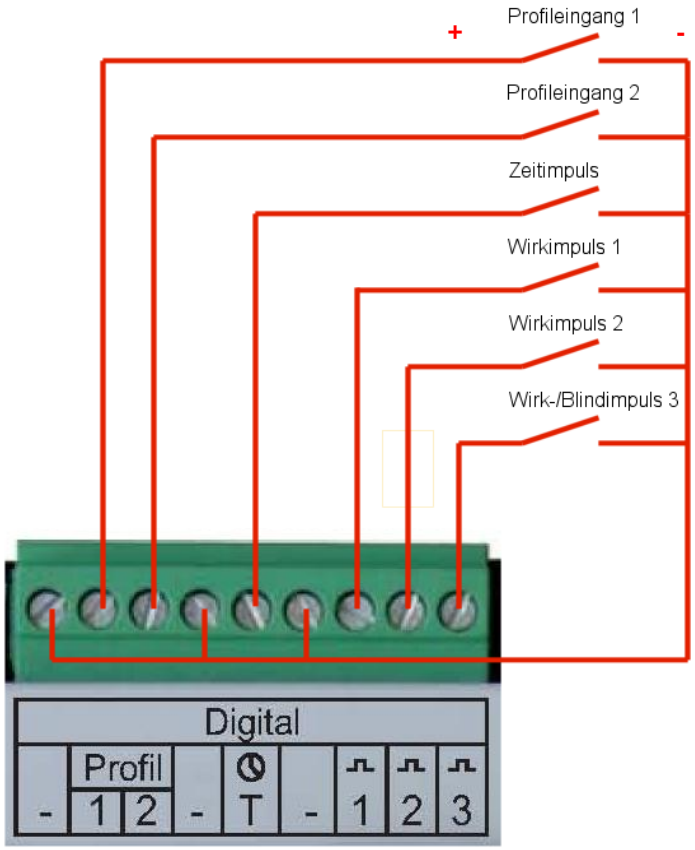


Abbildung 20: Anschluss der Eingänge

Es stehen 2 Eingänge für die Profilumschaltung zur Verfügung mit diesen beiden Eingängen können 4 Profile ausgewählt werden.

Zustand Profileingang 1	Zustand Profileingang 2	gewähltes Profil	Arbeitszähler
Offen	Offen	P1	P1
Geschlossen	offen	P2	P2
Offen	geschlossen	P3	P3
Geschlossen	geschlossen	P4	P4

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wird mit den beiden Profileingängen gleichzeitig einer der 4 Arbeitszähler ausgewählt.

VORSICHT!
An die S0-Eingänge dürfen keine externen Spannungen angelegt werden, da sonst die Eingangsbeschaltung zerstört werden kann! Nutzen Sie Koppelrelais wenn Sie einen Eingang des EM-MCs mit Eingängen anderer Geräte parallel schalten wollen.

4.2.3 Anschluss der Schaltausgänge

Das EM-MC 2200 besitzt 5 Schaltausgänge. Diese sind als bistabile Relaiskontakte ausgeführt. D.h. nach einem Netzausfall verbleiben die Relais im selben Zustand wie vor dem Netzausfall. Standardmäßig wird ein Relaiskontakt geöffnet wenn ein Ausgang ausgeschaltet wird. Es besteht jedoch die Möglichkeit über die EM-MC-Konfigurationssoftware dieses Verhalten zu invertieren, so dass der Kontakt geschlossen wird um den Verbraucher abzuschalten.

Die Ausgänge des EM-MC 2200 können für verschiedene Zwecke verwendet werden:

- Für die Maximumoptimierung.
  Das EM-MC besitzt 85 Schaltkanäle. Jedem Schaltkanal kann ein Schaltausgang zugeordnet werden.
- Für die interne Zeitsteuerung
  Über die interne Zeitsteuerung können die Schaltausgänge in einem sich wöchentlich wiederholendem Zyklus geschaltet werden.
- Zur Ausgabe von Alarmzuständen.
- Zur Ansteuerung einer Ampel für die Auslastungssignalisierung.

Das EM-MC 2200 kann zusätzlich externe Schaltausgänge ansteuern. Insgesamt können max. 100 Schaltausgänge hinzugefügt werden, wobei 85 davon für die Maximumoptimierung verwendet werden können.

Folgende Schaltausgänge können vom EM-MC 2200 angesteuert werden:

- Erweiterungsstationen EMD 1101 am Erweiterungsbus
  Maximal können 10 EMDs mit je 8 Schaltausgängen hinzugefügt werden.
- Erweiterungsstationen EMD 1101 am internen Frakobus
- Erweiterungsstationen EMD 1101 am externen Frakobus über Ethernet bzw. EMG 1500-PN
- EIB-Aktor über den EIB Netzwerkkoppler NK1
- Ausgabegeräte welche Modbus-TCP unterstützen. (Z.B. WAGO Feldbus-Controller)

Die Erweiterungsstationen **EMD1101** besitzen 8 bistabile Relaiskontakte. Das Schaltverhalten dieser Relais kann im Geräte-Manager unter „Buskoppler, Geräte und Ein-/Ausgänge hinzufügen/ entfernen“ invertiert werden. Die Stellung der Relais im Störfall oder bei Netzausfall kann über eine DIP-Schalter-Reihe am EMD eingestellt werden.

4.2.4 Störmeldekontakt

Der Störmeldekontakt ist als Schließer ausgeführt und im Gegensatz zu den Schaltausgängen nicht bistabil. Im störungsfreien Betrieb ist der Kontakt geschlossen. Im Störfall wird er geöffnet. Durch die Ausführung als Schließer erfolgt auch eine Alarmierung wenn das EM-MC 2200 spannungslos oder die Alarmierungsschleife unterbrochen ist.

Im Geräte-Manager kann unter **Alarmierung** verschiedenen Alarmquellen Alarmziele zugeordnet werden. Als Alarmziel kann ein noch nicht benutzter Schaltausgang oder der Störmeldekontakt ausgewählt werden. Wobei der Störmeldekontakt im Gegensatz zu den andern Schaltausgängen standardmäßig invertiert ist (einstellbar im Geräte-Manager unter **Buskoppler, Geräte und Ein-/Ausgänge hinzufügen/ entfernen**). D.h. normale Schaltausgänge werden im Alarmfall geschlossen, der Störmeldekontakt wird hingegen im Störfall geöffnet.

Standardmäßig ist der Störmeldekontakt so konfiguriert, dass er solange geöffnet bleibt bis kein Alarm mehr anliegt. Dies kann im Geräte-Manager unter **Alarmierung** geändert werden. Hier kann zum einen festgelegt werden, welche Alarme auf den Störmeldekontakt ausgegeben werden sollen, zum anderen wie lange der Störmeldekontakt im Störfall geöffnet bleiben soll.

Folgende Alarme wirken standardmäßig auf den Störmeldekontakt:

- Kein Zeitimpuls.
- Keine Impulse an Eingang 1, 2 oder 3.
- Kein Zugriff auf mind. ein Gerät am Frakobus.
- Kein Zugriff auf mind. ein Gerät am Erweiterungsbus.
- Kein Zugriff auf mind. Einen externen Buskoppler
- Kein Zugriff auf mind. ein Gerät am externen Buskoppler
- Netzausfall
- Interner Fehler, Neustart erforderlich

Bitte beachten!
Die Schalt- und Alarmkontakte dürfen maximal mit 250V/2A beaufschlagt werden!

4.2.5 Analogausgänge

Das EM-MC 2200 besitzt 2 Analogausgänge über die wahlweise

- 0-20 mA
- 4-20 mA
- 0-10V

ausgegeben werden kann.

Bitte beachten!

An die Analogausgänge dürfen keine externen Spannungsquellen angeschlossen werden, da diese die benötigte Hilfsenergie selbst liefern.

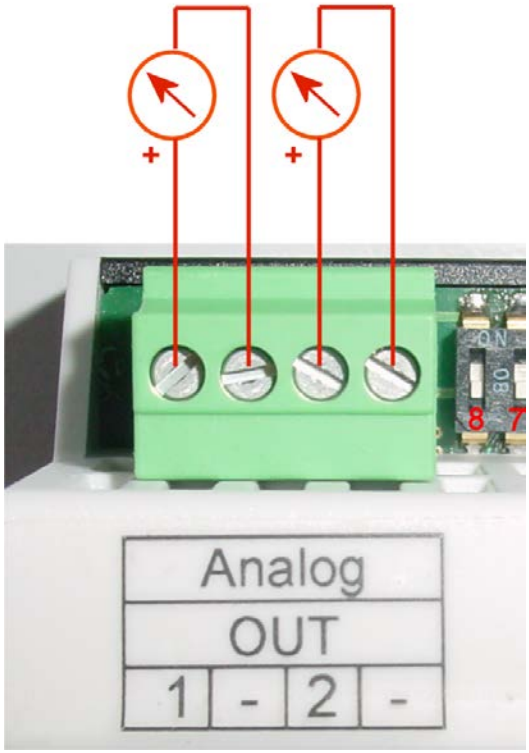


Abbildung 21: Analogausgänge

Über die DIP-Schalter 8 und 7 kann ausgewählt werden ob Strom oder Spannung ausgegeben werden soll.

Analog-ausgang	**DIP-Schalter**	**OFF**	**ON**
1	8	0-20mA /4-20mA (einstellbar im Geräte-Manager)	0-10V
2	7	0-20mA /4-20mA (einstellbar im Geräte-Manager)	0-10V

Wie in Abbildung 21: Analogausgänge ersichtlich wird für die Analogausgänge keine externe Strom- bzw. Spannungsquelle benötigt.

Als Quelle für die Analogausgabe können im Geräte-Manager unter **Analogausgänge** folgende Messwert herangezogen werden.

- Akt. Blindleistung gesamt
- Akt. Leistung Eingang 1

- Akt. Leistung Eingang 2
- Akt. Leistung Eingang 3
- Akt. Wirkleistung gesamt
- Akt. Sollleistung Profil 1
- Akt. Sollleistung Profil 2
- Akt. Sollleistung Profil 3
- Akt. Sollleistung Profil 4
- Akt. Cos(Phi)
- Korrekturleistung
- Kumulierte Leistung des aktuellen Intervalls
- Kumulierte Leistung des letzten Intervalls
- Restleistung
- Trendleistung
- Auslastung in %
- Restzeit

Alternativ können über die Analogausgänge Verbraucher oder Generatoren mit analogem Eingang angeschlossen werden. Diese werden dann von der Maximumoptimierung bei Bedarf angesteuert. Näheres hierzu erfahren Sie aus der Online-Hilfe des Geräte-Managers.

4.2.6 FRAKO Starkstrombus®

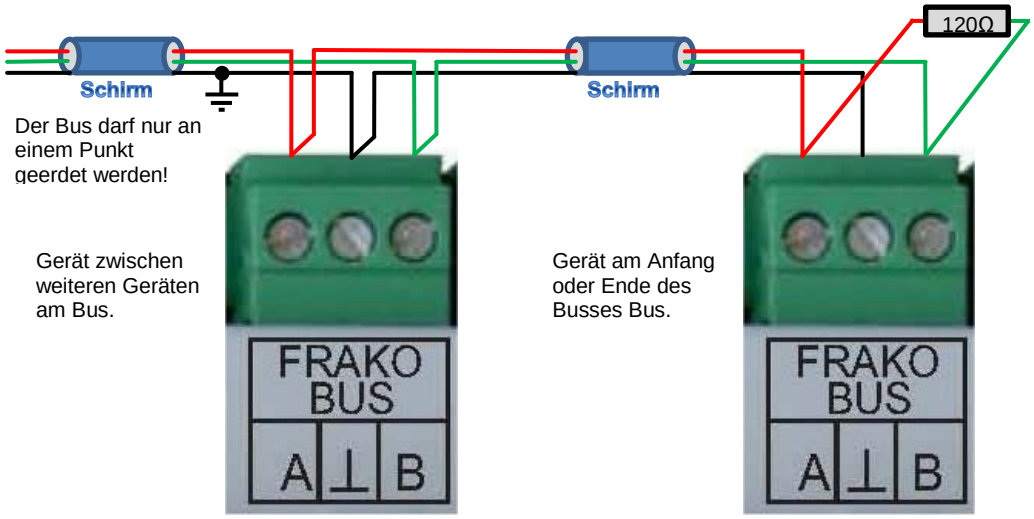


Abbildung 22: Frakobus

Bitte beachten!

Frakobus und Erweiterungsbus sind galvanisch verbunden, deshalb darf nur entweder der Frakobus oder der Erweiterungsbus wie in obiger Abbildung beschrieben geerdet werden. Auf gar keinen Fall dürfen beide Busse an verschiedenen Stellen geerdet werden.

Anwendungsbereich

Über den Frakobus kann bei Verwendung des Datensammlers und Buskopplers EMIS 1500 oder des Ethernet-Buskopplers EMG 1500-PN zwischen PC und EM-MC 2200 kommuniziert werden. Dies ist sinnvoll wenn der Frakobus bereits vorhanden ist und eine direkte Verbindung über den Ethernet-

Anschluss nicht möglich ist. Ansonsten ist die direkte Verbindung über Ethernet der Verbindung über den Frakobus vorzuziehen.

Über den Frakobus kann das EM-MC 2200 Erweiterungsmodule vom Typ EMD 1101 ansprechen. Sie können am Frakobus maximal 32 weitere EMDs mit je 8 Schaltausgängen anschließen. Praktisch ist EM-MC 2200-seitig die Anzahl auf maximale 100 Schaltausgänge also 13 EMDs begrenzt.

Grundsätzlich sollte zur Erweiterung mit zusätzlichen EMDs der unter Abschnitt 4.2.7 beschriebene Erweiterungsbus verwendet werden. Der Frakobus sollte nur verwendet werden wenn der zusätzliche Aufbau eines Erweiterungsbusses zu aufwändig wäre. Durch die ausschließliche Verwendung durch das EM-MC 2200 ist der Erweiterungsbus wesentlich störsicherer als der Frakobus welcher meist auch unübersichtlicher im Aufbau ist.

Anschluss

Der Frakobus-Anschluss des EM-MC 2200 ist eine RS485-Schnittstelle. Der Anschluss erfolgt an den Klemmen „FRAKO BUS **A**, ⊥, **B**“ gemäß Abbildung 22.

Die Klemme **A** ist mit allen anderen **A**-Anschlüssen im Bus verbunden. Ebenso die Klemmen **B** und ⊥ (Adern nicht kreuzen!). Der Schirm wird mit der Klemme ⊥ verbunden.

Der Schirm (⊥) des Busses muss an einer, und nur einer Stelle im Bussystem geerdet werden. Falls dies nicht bereits an anderer Stelle erfolgt ist, kann dies am EM-MC 2200 geschehen.

Der Bus muss als Strang ausgelegt werden. Alle Geräte müssen in den Strang eingeschleift oder durch eine Stichleitung (bis zu 2 m) mit dem Strang verbunden werden. Sternförmige Verdrahtungen können mit einem Repeater (Zubehör EMB 1101) realisiert werden.

Die Gesamtlänge des Busses sollte 1000 m nicht überschreiten. Um größere Entfernungen zu überbrücken muss ein Repeater (Zubehör EMB 1101) eingesetzt werden.

An beiden Enden eines Strangs müssen Abschlusswiderstände gesetzt werden. Dazu wird zwischen den Klemmen **A** und **B** ein120Ω-Widerstand angeschlossen. In Bussystemen mit weniger als 4 Geräten muss noch ein 1kΩ Widerstand zwischen **A** und ⊥ geschaltet werden. Die Widerstände müssen für eine Leistung von 250 mW ausgelegt sein.

Jedes EMD 1101 am Frakobus muss eine eindeutige Busadresse haben, welche am Drehschalter an der Frontseite des EMD 1101 eingestellt wird. Alternativ kann auch über die Software SYSTEM-SW eine andere Busadresse vergeben werden.

Busadresse	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
Schalterstellung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Es besteht außerdem die Möglichkeit dem EMD1101 mit der Software **System-SW** eine beliebige Busadresse zu geben. Es ist hierbei aber darauf zu achten, dass ein Drehen am Drehschalter die Busadresse wieder ändert. Daher sollte in diesem Fall der Drehschalter gegen unbeabsichtigtes Bedienen gesichert werden.
Weitere Information erhalten Sie aus der Betriebsanleitung zum EMD 1101.

4.2.6.1 Anforderungen an das Buskabel:

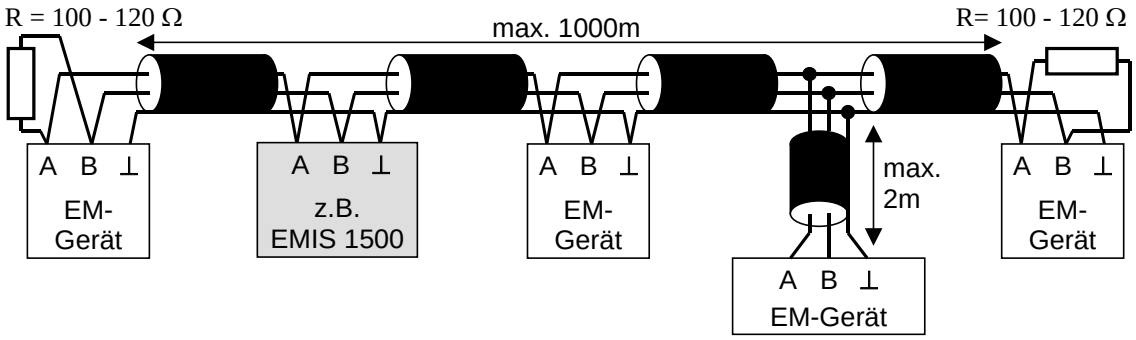
Paarig verdrillte Adern, mindestens 0,3 mm² Querschnitt pro Ader, abgeschirmt,

Wellenwiderstand 100-120 Ohm.

Empfohlene Kabeltypen:

Hersteller	**Kabeltype**	**Wellen widerstand**	**Artikel-Nr.**	**Kabel Ø**
	Twinax	105 Ω		
Lapp	Unitronic® Bus CAN 1x2x0,34	120 Ω	2170263	6,8 mm
Helukabel	CAN BUS 1x2x0,34	120 Ω	801572	6,5 mm

Leoni	L-02YSCY 1x2x0.34/2.0-120 VI	120 Ω	L45551-P21-C5	6,8 mm



Bitte beachten!
Eine Mischung verschiedener Kabeltypen soll grundsätzlich vermieden werden.

4.2.7 Erweiterungsbus

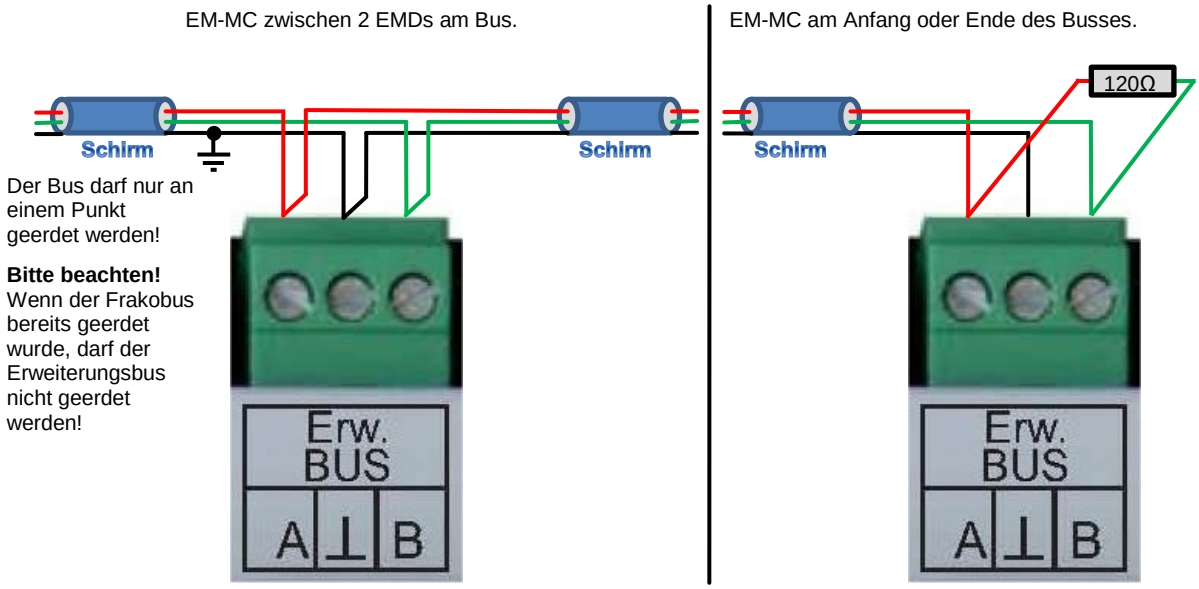


Abbildung 23: Erweiterungsbus

Bitte beachten!
Im Gegensatz zum Frakobus darf am Erweiterungsbus nur ein EM-MC 2200 angeschlossen werden, da das Kommunikationsprotokoll des Erweiterungsbusses nicht multimasterfähig ist.

Bitte beachten!
Frakobus und Erweiterungsbus sind galvanisch verbunden, deshalb darf nur entweder der Frakobus oder der Erweiterungsbus wie in obiger Abbildung beschrieben geerdet werden. Auf gar keinen Fall dürfen beide Busse an verschiedenen Stellen geerdet werden.

Anwendungsbereich

Über den Erweiterungsbus kann das EM-MC 2200 Erweiterungsmodule vom Typ EMD 1101 ansprechen. Sie können am Erweiterungsbus maximal 10 weitere EMD 1101 mit je 8 Schaltausgängen anschließen.

Anschluss

Der Erweiterungsbus -Anschluss des EM-MC 2200 ist eine RS485-Schnittstelle. Der Anschluss erfolgt an den Klemmen **Erw. BUS A, ⊥, B** gemäß Abbildung 23..

Die Klemme **A** ist mit allen anderen **A** Anschlüssen im Bus verbunden. Ebenso die Klemmen **B** und ⊥ (Adern nicht kreuzen!). Der Schirm wird mit der Klemme ⊥ verbunden.

Der Schirm (⊥) des Busses muss an einer Stelle im Bussystem geerdet werden. Falls dies nicht bereits an anderer Stelle erfolgt ist, sollte dies am EM-MC 2200 geschehen.

Der Bus muss als Strang ausgelegt werden. Alle Geräte müssen in den Strang eingeschleift oder durch eine Stichleitung (bis zu 2 m) mit dem Strang verbunden werden. Sternförmige Verdrahtungen können mit einem Repeater (Zubehör EMB 1101) realisiert werden.

Die Gesamtlänge des Busses sollte 1000 m nicht überschreiten. Um größere Entfernungen zu überbrücken muss ein Repeater (Zubehör EMB 1101) eingesetzt werden.

An beiden Enden eines Strangs müssen Abschlusswiderstände gesetzt werden. Dazu wird zwischen den Klemmen **A** und **B** ein120Ω-Widerstand angeschlossen. In Bussystemen mit weniger als 4 Geräten muss noch ein 1kΩ Widerstand zwischen **A** und ⊥ geschaltet werden. Die Widerstände müssen für eine Leistung von 250 mW ausgelegt sein.

Jedes EMD 1101 am Erweiterungsbus muss eine einmalige Busadresse haben, welche am Drehschalter an der Frontseite des EMD 1101 eingestellt wird.

EMD Nr.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Schalterstellung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Weitere Information erhalten Sie aus der Betriebsanleitung zum EMD 1101.

4.2.7.1 Anforderungen an das Buskabel:

Verwenden Sie für den Erweiterungsbus das gleiche Kabel wie beim Frakobus. (Siehe Absatz 4.2.6.1 auf Seite 33).

4.2.8 Display

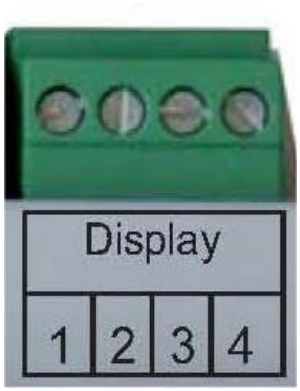


Abbildung 24: Display-Anschluss

Das externe Display EM-FD 2500 wird über die Klemme Display angeschlossen.
Bei jedem Gerät sind die Display-Klemmen von 1 bis 4 durchnummeriert. Verbinden Sie bei allen Geräten die Klemmen mit der gleichen Nummer.
Elektrisch handelt es sich beim Display-Anschluss um einen CAN Bus-Anschluss mit zusätzlicher Versorgungsspannung für das Display. An einem Strang dürfen maximal 7 Geräte und ein Display

oder maximal 6 Geräte und zwei Displays angeschlossen werden. Die Länge des Busses darf 40m nicht überschreiten.

Die Klemmenbelegung ist wie folgt:

Klemme	Bezeichnung	Beschreibung
1	+12V	Versorgungsspannung +12V/100mA
2	CAN_H	CAN Bus positiver Pol
3	CAN_L	CAN Bus negativer Pol
4	GND	Versorgungsspannung Masse

Bei den Geräten an den Enden des Display-Busses muss der Abschlusswiderstand aktiviert werden. Standardmäßig ist sowohl am EM-MC 2200 als auch am EM-FD 2500 der Abschlusswiderstand aktiviert. Sollten Sie jedoch mehrere Displays bzw. mehrere Geräte am Display-Bus angeschlossen haben, müssen Sie bei allen Geräten welche sich nicht am Ende des Busses befinden die Abschlusswiderstände deaktivieren. Am EM-MC geschieht dies über den DIP-Schalter 1. In der **OFF**-Stellung (unten) ist der Abschlusswiderstand deaktiviert.
Am Display wird der Abschlusswiderstand wie folgt deaktiviert:

- Betätigen Sie die Taste **[UNIT]** um in das Geräteauswahlfenster zu gelangen.
- Betätigen Sie die Taste **[F1]** welche mit SETUP beschriftet ist.
- Wechseln im Display-Setup-Fenster zum Punkt „Termination“
- Ändern Sie die Einstellung über die **[<]**- bzw. die **[>]**-Taste auf **OFF**.
- Verlassen Sie das Fenster über die **[OK]**-Taste

4.2.9 Ethernet-Anschluss

Der Ethernet-Anschluss ist die bevorzugte Kommunikationsschnittstelle des EM-MC 2200. Über diesen Anschluss kann die Konfigurationssoftware (Geräte-Manager) mit dem Gerät kommunizieren. Das EM-MC 2200 kann folgende externe Schaltgeräte über die Ethernet-Schnittstelle ansprechen:

- EMD 1101 über den Ethernet-Frakobus-Koppler EMG 1500-PN
- EIB Aktor über den Ethernet-EIB-Koppler NK1
- Modbus-TCP-Gerät (Z.B. WAGO Feldbus-Controller)

Bitte beachten!

Spätestens 10 bis 15 Sekunden nach dem Einschalten des Geräts, muss auch eine Ethernet-Verbindung zum nächsten Hub oder Switch bestehen. Ansonsten besteht die Möglichkeit, dass im EM-MC 2200 der Ethernet-Treiber nicht geladen wird. Ein Abziehen oder Aufstecken des Ethernet-Kabels während des Betriebs hat keine Folgen.

Bevor Sie mit dem EM-MC 2200 über die Ethernet-Schnittstelle kommunizieren können müssen Sie dem Gerät eine IP-Adresse geben. Näheres hierzu erfahren Sie im Abschnitt 5.2.

4.3 Installation der Software Geräte-Manager

Bitte beachten!

Wenn Sie FRAKONET auf Ihrem PC bereits installiert haben, kann der Geräte-Manager nicht zusätzlich installiert werden. Installieren Sie in diesem Fall die aktuelle FRAKONET-Version 1.22.0000 oder höher. In dieser Version ist der Geräte-Manager enthalten. Den Geräte-Manager starten Sie, in dem Sie im Gerätebaum der SYSTEM-SW das EM-MC markieren und im Kontextmenü „Gerät konfigurieren“ auswählen.

4.3.1 Voraussetzungen

Hardware-Voraussetzungen:

- IBM kompatibler Rechner mit CPU mit min. 2GHz
- 1 GB RAM
- 200MB freier Festplattenspeicher
- Netzwerkanschluss

Software-Voraussetzungen:

- Windows XP SP2 mit installiertem .NET-Framework 3.5, Windows 7. (32 oder 64Bit), Windows 2008 Server R2

4.3.2 Installation

Windows 7, Windows 2008 Server R2:

- Starten Sie den Windows-Explorer**.**
- Wechseln Sie in das Hauptverzeichnis der Installations-CD und starten Sie die Datei **setup.exe**

Windows XP:

Der Geräte-Manager setzt ein installiertes .NET-Framework 3.5 SP1 voraus. Wenn das .NET-Framework noch nicht installiert ist dann installieren Sie es jetzt.

- Starten Sie den Windows-Explorer und wechseln Sie auf der Installations-CD in das Verzeichnis **NET Framework 3.5 SP1** starten Sie die Datei **dotnetfx35.exe**
- Wechseln Sie in das Hauptverzeichnis der CD und starten Sie die Datei **setup.exe**

5 Inbetriebnahme

GEFAHR!

Da einige Anschlussklemmen Netzspannung führen ist dafür zu sorgen, dass die Anschlussklemmen des Geräts nach der Inbetriebnahme nicht mehr berührbar sind (z.B. durch eine verschlossene Tür oder eine Abdeckhaube).

Bitte beachten!

Wenn kein Display angeschlossen ist, muss der DIP-Schalter 1 (Displaybus-Abschlusswiderstand) eingeschaltet sein.

Nachdem die Installationen, wie in Abschnitt 4 auf Seite 26 beschrieben, durchgeführt wurden, und dem oben genannten Hinweis entsprochen wurde, kann das EM-MC 2200 in Betrieb genommen werden.

5.1 Funktionskontrolle

Nachdem die Spannung angelegt wurde, leuchtet die LED **Run** auf. Nach ca. 20 Sekunden ist das EM-MC 2200 betriebsbereit und die LED **Run** beginnt im Sekundentakt zu blinken.
Bitte prüfen Sie nun die Funktion der Eingänge:

- Kontrollieren Sie, ob die blauen LEDs **Work Pulse** der angeschlossenen Impulseingänge bei jedem Impuls aufleuchten.

- Prüfen Sie ob am Intervallende die blaue LED **Time Pulse** kurz aufleuchtet.

Bitte beachten Sie, dass im Auslieferzustand nur das Profil 1 aktiviert ist und deshalb die LEDs **Profile** auch dann nicht leuchten wenn die Profileingänge mit Masse verbunden werden.
Weitere Profile aktivieren Sie in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter dem Menüpunkt **Optionen aktivieren (Sollleistungsnachführung, Gruppenbildung,…)**.

5.2 Vergabe einer IP-Adresse

Für den Zugriff über das Ethernet, benötigt das EM-MC 2200 eine eindeutige IP-Adresse. Die Einstellung der IP-Adresse erfolgt am einfachsten über das optionale Display EM-FD 2500. Ohne Display kann die Vergabe der IP-Adresse per DHCP oder über die Geräte-Manager-Software erfolgen.

5.2.1 IP-Adresse am Display (EM-FD 2500) einstellen

Wenn Ihnen das Display EM-FD 2500 zur Verfügung steht, können Sie die IP-Adresse einfach über das Display eingeben. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Falls noch nicht geschehen betätigen Sie am Display die Taste **[UNIT]** um in die Geräteübersicht zu gelangen.
- Wählen Sie das EM-MC 2200 und betätigen Sie die Taste **[OK]**
- Wechseln Sie in das Menü Konfigurieren / Schnittstellen
- Deaktivieren Sie DHCP
- Geben Sie die IP-Adresse, die Subnet-Maske, das Gateway und mindestens einen Nameserver ein.

5.2.2 IP-Adresse von DHCP-Server beziehen

Es besteht auch die Möglichkeit, die IP-Adresse dynamisch über einen DHCP-Server zu beziehen. Dazu kann am DIP Schalter auf der Oberseite des Gehäuses der Schalter Nr. 3 in die Stellung **ON** geschaltet werden. Bei dieser Methode muss die vom DHCP-Server vergebene IP-Adresse bekannt sein. Außerdem muss das EM-MC 2200 immer die gleiche IP-Adresse erhalten.
Damit der Netzwerkadministrator eine IP-Adresse für das EM-MC 2200 vergeben kann benötigt er die MAC-Adresse des Gerätes. Diese finden Sie auf der Oberseite des Gerätes:

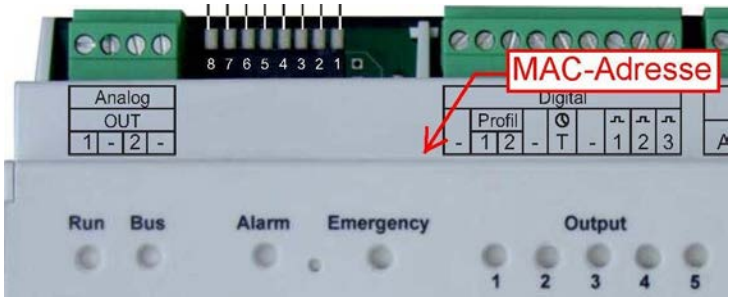


Abbildung 25: Position des Aufdrucks der MAC-Adresse

5.2.3 IP-Adresse ohne Display einstellen

Wenn Ihnen keine EM-FD 2500 zur Verfügung steht müssen Sie die IP-Adresse wie folgt programmieren:

Bitte beachten!

Für die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise ist es notwendig, dass sich das EM-MC 2200 im selben Subnetz befindet wie der PC mit dem das EM-MC konfiguriert werden soll. Ist dies nicht der Fall müssen Sie das EM-MC 2200 vorübergehend über ein Cross-Over-Kabel direkt an Ihrem PC anschließen.

- Falls noch nicht geschehen installieren Sie auf dem PC den FRAKO Geräte-Manager.
- Stellen Sie am EM-MC 2200 den DIP-Schalter 6 auf **ON**. Das EM-MC hat jetzt die IP-Adresse 192.168.0.56.
- Notieren Sie sich die IP-Einstellungen Ihres PCs und stellen Sie dann an Ihrem PC eine IP-Adresse im Bereich 192.168.0.x ein. Hier steht x für eine Adresse zwischen 1 bis 255 (mit Ausnahme der 56). Die Subnet-Maske stellen Sie auf 255.255.255.0.
- Starten Sie den Geräte-Manager und fügen Sie eine Verbindung zum EM-MC 2200 mit der IP-Adresse 192.168.0.56 hinzu.

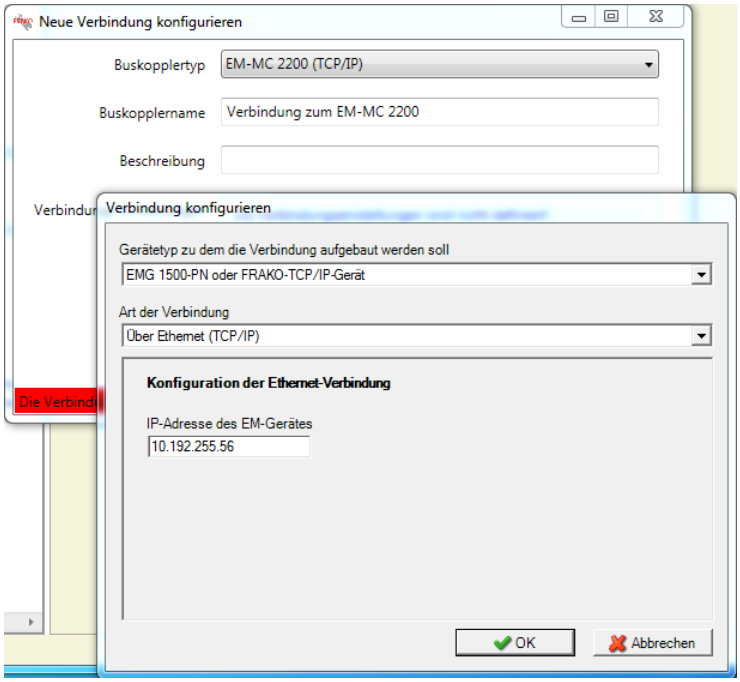


Abbildung 26: Verbindung konfigurieren

- Markieren Sie die Verbindung und wählen Sie aus dem Kontextmenü der Verbindung den Menüpunkt **Geräte suchen**. Es sollte dann ein EM-MC 2200 mit der Busadresse 0 gefunden werden.
- Markieren Sie die Auswahl-Checkbox und verlassen Sie das Fenster über den OK-Button.
- Markieren Sie nun das neu hinzugefügte Gerät unter der Verbindung um rechts vom Gerätebaum die Konfigurationssoftware für dieses Gerät einzublenden.
- Wählen Sie unter Einrichten/ Kommunikation den Link **Schnittstellen einrichten (Frakobus, Ethernet)**
- Geben Sie unter TCP-IP-Einstellungen die zukünftigen IP-Parameter ein.
- Verlassen Sie die Seite über den Zurück-Button.
- Schreiben Sie die Konfiguration über den -Button in das EM-MC 2200.

- Beantworten Sie die folgende Warnung mit **Nein**:

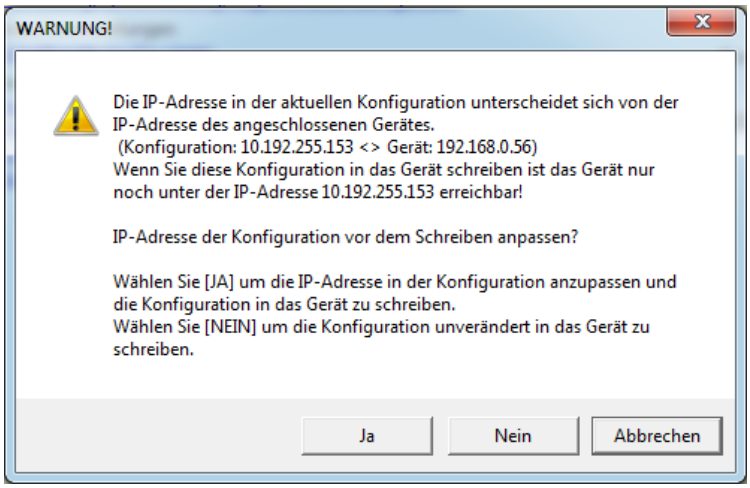

WARNUNG!
Die IP-Adresse in der aktuellen Konfiguration unterscheidet sich von der IP-Adresse des angeschlossenen Gerätes.
(Konfiguration: 10.192.255.153 <> Gerät: 192.168.0.56)
Wenn Sie diese Konfiguration in das Gerät schreiben ist das Gerät nur noch unter der IP-Adresse 10.192.255.153 erreichbar!
IP-Adresse der Konfiguration vor dem Schreiben anpassen?
Wählen Sie [JA] um die IP-Adresse in der Konfiguration anzupassen und die Konfiguration in das Gerät zu schreiben.
Wählen Sie [NEIN] um die Konfiguration unverändert in das Gerät zu schreiben.
Ja
Nein
Abbrechen

Abbildung 27: Warnung beim Schreiben der Konfiguration

- Stellen Sie den DIP-Schalter 6 am EM-MC auf **OFF**. Das EM-MC ist jetzt unter seiner regulären IP-Adresse erreichbar. Unter der aktuellen Verbindung ist des EM-MC jetzt nicht mehr erreichbar.
- Stellen Sie die IP-Einstellungen Ihres PCs wieder auf die ursprünglichen Werte zurück.
- Markieren Sie im Gerätebaum die aktuelle Verbindung und wählen Sie aus dem Kontext-Menü **Verbindung konfigurieren**
- Geben Sie im Konfigurationsfenster der Verbindung die gleiche IP-Adresse ein wie Sie sie in der EM-MC-Konfiguration angegeben haben.
- Speichern Sie den Gerätebaum durch Klicken auf die -Taste.
- Beenden Sie den Geräte-Manager und starten Sie ihn neu.
- Jetzt sollte das EM-MC 2200 unter der regulären IP-Adresse erreichbar sein.

5.3 Vergabe der Busadresse für den Frakobus-Anschluss

Es besteht auch die Möglichkeit das EM-MC 2200 über den FRAKO Starkstombus® (Frakobus) zu programmieren.

Die Parametrierung des Gerätes ist in der Online-Hilfe des Geräte-Managers im Abschnitt **EMMC-SW-Bedienungsanleitung** beschrieben.

Jedes an den Frakobus angeschlossene Gerät muss eine Busadresse besitzen die am Bus nur einmal vorkommt. Im Auslieferzustand besitzt das EM-MC 2200 die Busadresse 4.

In der EMMC-SW des Geräte-Managers kann auf der Seite **Schnittstellen einrichten (Frakobus, Ethernet)** unter **Master-Nr.** die Busadresse des EM-MCs eingestellt werden. Da das EM-MC 2200 Master- und Slave zugleich ist, können nur Adressen zwischen 1 und 8 eingestellt werden.

Die Einstellung **Max. Anzahl Master** sollte nicht verändert werden und auf 8 eingestellt bleiben. Die Einstellungen auf dieser Seite sind erst aktiv wenn die komplette Konfiguration in das EM-MC 2200 geschrieben wurde.

5.4 Konfiguration des EM-MC 2200

Das EM-MC 2200 kann ausschließlich über die im Geräte-Manager enthalten Konfigurationssoftware EMMC-SW vom PC aus konfiguriert werden. Eine komplette Konfiguration über das optionale Display EM-FD 2500 ist nicht möglich. Was auch mit dem Display konfiguriert werden kann, finden Sie in der Auflistung im Abschnitt 6.1.2.

Die Vorgehensweise zur Konfiguration des EM-MC 2200 ist in der Online-Hilfe der EMMC-SW beschrieben, welche Sie über den -Button aus der EMMC-SW heraus aufrufen können.

6 Bedienung

Die Konfiguration erfolgt über die im Geräte-Manager enthaltene PC-Software EMMC-SW. Eine Anleitung zur Konfiguration des EM-MC 2200 finden Sie in der Online-Hilfe des Geräte-Managers im Abschnitt **EMMC-SW-Bedienungsanleitung**.

In dieser Anleitung ist nur die Konfiguration über das optionale Display EM-FD 2500 beschrieben. Mit dem EM-FD 2500 ist keine komplette Konfiguration möglich. Es können Messwerte und aktuelle Schaltzustände angezeigt und einige wichtige Parameter eingestellt werden. Eine Inbetriebnahme nur über das Display ist nicht möglich.

6.1 Bedienung über das Display EM-FD 2500

Am Display-Bus dürfen maximal 7 Geräte und ein Display oder alternativ 6 Geräte und zwei Displays angeschlossen werden.

6.1.1 Seite **Gerät / Devices**

Die Auswahl der Geräte erfolgt auf der Seite **Geräte / Devices**. Auf diese Seite gelangen Sie von jedem Punkt aus über die Taste **[UNIT].**

Abbildung 28: Auswahl der Geräte

Mit Hilfe der **[^]** / **[v]**-Tasten am Display kann das EM-MC 2200 ausgewählt werden. Ein EM-MC 2200 erkennen Sie am -Symbol. Im Display werden die ersten 16 Zeichen des Gerätenamens angezeigt. Es ist deshalb sinnvoll den Gerätenamen so zu wählen, dass das EM-MC 2200 über die ersten 16 Zeichen eindeutig identifiziert werden kann.

Nach Auswahl eines Gerätes haben die Tasten folgende Funktionen:

Taste	**Funktion**
[F1]	SETUP Ruft das Display-Setup auf, wo Sie Helligkeit und Kontrast der Anzeige einstellen können. Außerdem aktivieren Sie hier den Abschlusswiderstand des Displays. Über die Taste F2 (INFO) rufen Sie hier Informationen über das Display selbst ab (nicht über das vom Display bediente Gerät), wie Version, Seriennummer, Displaybusadresse
[F2]	INFO Zeigt Informationen zum aktuell markierten Gerät wie Version, Seriennummer und Displaybusadresse, an.
[UNIT]	Hat hier keine Funktion. Ansonsten gelangen Sie über diese Taste immer auf die Seite „Gerät / Devices“
[ESC]	Hat hier keine Funktion. Ansonsten gelangen Sie über diese Taste immer eine Menüebene höher
[OK]	Wählt den aktuell markierten Menüpunkt aus und zeigt die zugehörige Seite an.
[<]/[>]	Diese Tasten haben hier die gleiche Funktion wie die **[OK]**-Taste. Ansonsten wechseln Sie mit diesen Tasten horizontal zwischen den Seiten.
[^]/[v]	Markiert das nächste bzw. vorhergehende Gerät.

Wenn Sie ein Gerät markiert haben können Sie über die Taste **F2** (INFO) Version, Seriennummer und Displaybus-Adresse abrufen.

6.1.2 Seite **Startmenue**

Nach Auswahl des Gerätes auf der Seite **Geräte / Devices** mittels der -Taste gelangen Sie in das Startmenü:

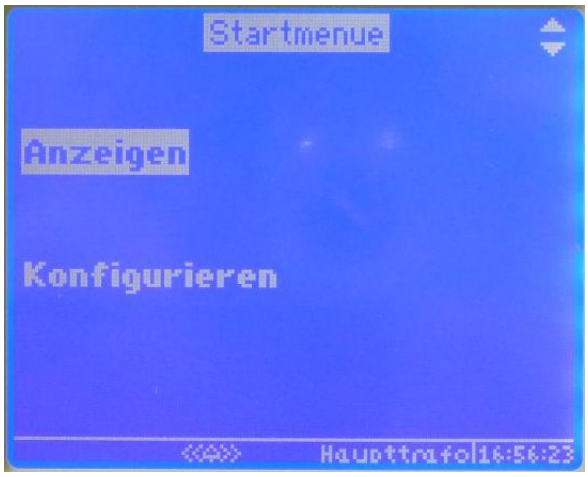


Abbildung 29: Startmenue

Mit Hilfe der **[^]** / **[v]**-Tasten am Display wählen Sie zwischen **Anzeigen** und **Konfigurieren**.

Durch Auswahl von **Anzeigen** können Sie die aktuell erfassten Messwerte, Zählerstände oder Schalt- und Alarmzustände einsehen.

Durch Auswahl von **Konfigurieren** können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Sollleistung einstellen.
  Bei aktiver Sollleistungsnachführung kann auch der Start- und Endwert eingestellt werden.
- Schaltkanäle manuell schalten bzw. dem EM-MC 2200 zur Regelung überlassen.
- Spitzenleistung einstellen
- Regelverhalten anpassen (Regeleinsatzpunkt, Regelverzögerung, Grenzwert für Notmodus-Aktivierung)
- Wandlerverhältnis, Impulswertigkeit, Mittelwertbildung einstellen
- Erwartete Messperiodendauer und Zeitimpulsflanke einstellen
- IP-Adresse und Frakobus-Adresse einstellen

6.1.3 Anzeigen, Seite **Hauptmenue**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie im **Startmenue** den Menüpunkt **Anzeigen** auswählen.

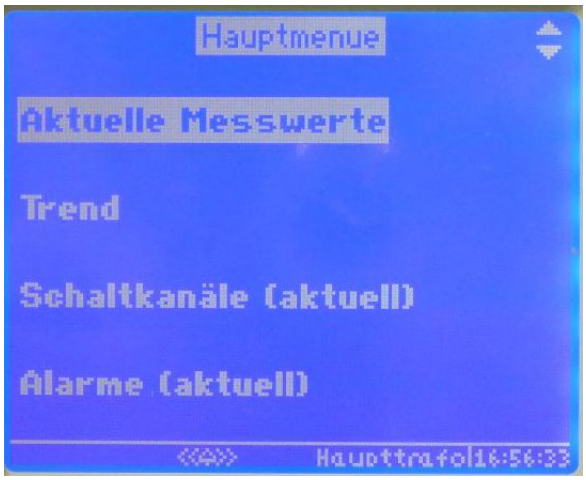


Abbildung 30: Hauptmenue

Hier wählen Sie zwischen den zur Verfügung stehenden Anzeigefenstern.

6.1.4 Anzeigen, Seite **Aktuelle Messwerte**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie im **Hauptmenue** den Menüpunkt **Aktuelle Messwerte** auswählen. Es gibt insgesamt 4 aktuelle Messwertseiten zwischen denen Sie mit den Tasten **[<]** und **[>]** wechseln können. Mit der **[ESC]**-Taste gelangen Sie zurück in das übergeordnete Menü.

6.1.4.1 Aktuelle Messwerte I

Abbildung 31: Aktuelle Messwerte I

Bezeichnung	**Bedeutung**
P	Verrechnete aktuelle Wirkleistung aller Eingänge Die ermittelte Leistung jedes Eingangs kann je nach Konfiguration zur Gesamtleistung addiert, von der Gesamtleistung subtrahiert oder ignoriert werden
Psoll	Aktuell gültige Sollleistung. Das EM-MC versucht durch Wegschalten von Verbrauchern die mittlere Leistung zum Intervallende unter diesem Grenzwert zu halten.
Ptrend	Mittlere Leistung zum Intervallende, wenn die aktuelle Leistung konstant bliebe.

Pkorr	Leistung, welche unter Berücksichtigung aller Parameter zugeschaltet (positiver Wert) oder weggeschaltet (negativere Wert) werden muss damit die Trendleistung der Sollleistung entspricht.
Restzeit	Zeit bis zum Intervallende
Pkum_akt	Mittlere Leistung im aktuellen Intervall wenn ab jetzt keine Leistung mehr aufgenommen würde. Anders ausgedrückt: Verbrauchte Arbeit im laufenden Intervall geteilt durch die eingestellte Intervalldauer.
Pkum_alt	Mittlere Leistung im letzten abgeschlossenen Intervall

6.1.4.2 Aktuelle Messwerte II

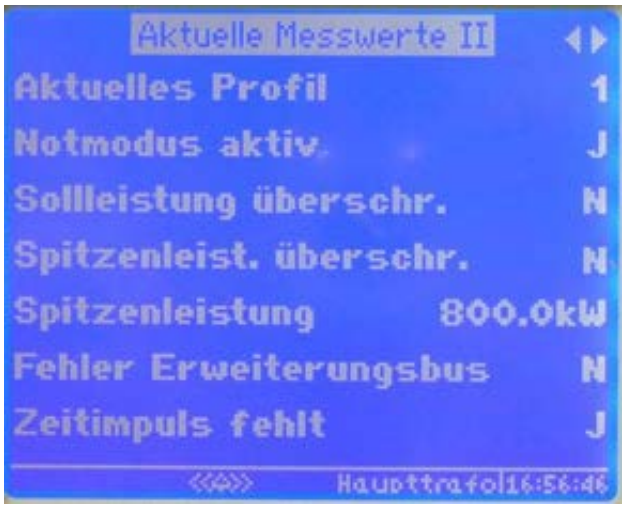


Abbildung 32: Aktuelle Messwerte II

Bezeichnung	**Bedeutung**
Aktuelles Profil	Aktuell aktives Profil
Notmodus aktiv	J = Notmodus ist aktiv Der Notmodus wird aktiviert, wenn das EM-MC 2200 erkennt, dass eine Solleistungsüberschreitung ohne besondere Maßnahmen nicht mehr zu verhindern ist. Bei aktivem Notmodus werden bei Schaltkanälen mit Leistungsvorrang die maximalen Abschaltzeiten und die minimalen Einschaltzeiten ignoriert und Verbraucher mit den Prioritäten 1-3 in die Regelung einbezogen.
Sollleistung überschr.	J = Pkum_Akt > Psoll Mittlere Leistung im aktuellen Intervall überschreitet die eingestellte Sollleistung für das aktuelle Profil.
Spitzenleistung überschr.	J= P > Spitzenleistung Aktuelle Wirkleistung aller Eingänge überschreitet die eingestellte Spitzenleistung für das aktuelle Profil
Spitzenleistung	Aktuell gültige Spitzenleistung. Das EM-MC 2200 schaltet sofort Verbraucher ab wenn die aktuelle Wirkleistung diesen Grenzwert überschreitet. Die Zuschaltung erfolgt erst wieder wenn die Wirkleistung unter 95% der Spitzenleistung sinkt.

Fehler Erweiterungsbus	J = Erweiterungsmodul nicht erreichbar. Mindestens ein am Erweiterungsbus angeschlossenes Erweiterungsmodul (EMD) ist nicht erreichbar. In diesem Fall schaltet das betroffene EMD die Ausgänge in die durch die DIP-Schalter am EMD vorgegeben Störzustände.
Zeitimpuls fehlt	J = Zum erwarteten Intervallende wurde kein Zeitimpuls detektiert.

6.1.4.3 Aktuelle Messwerte III

Abbildung 33: Aktuelle Messwerte III

Bezeichnung	**Bedeutung**
Leistungsfaktor	Aktueller Leistungsfaktor, ermittelt an Eingang ½ (Wirk) und 3 (Blind) Wenn am Eingang 3 der Impulsausgang eines Blindstromzählers angeschlossen ist., kann aus der über Eingang 1 und 2 ermittelten Wirkleistung und der an Eingang 3 ermittelten Blindleistung der Leistungsfaktor errechnet werden. Voraussetzung hierfür ist die korrekte Konfiguration der Impulseingänge in der EMMC-SW des Geräte-Managers.
Leistung Eing. 1	Aktuelle Wirkleistung an Eingang 1 Ermittelte Leistung kann zur Gesamtleistung addiert, von der Gesamtleistung subtrahiert oder ignoriert werden.
Leistung Eing. 2	Siehe **Leistung Eing. 1**.
Leistung Eing. 3	Siehe **Leistung Eing. 1**. Dieser Eingang kann alternativ auch für Blindstrom/ Blindleistung verwendet werden.
Datum	Datum der internen Uhr
Uhrzeit	Uhrzeit der internen Uhr

6.1.4.4 Aktuelle Messwerte IV

Abbildung 34: Aktuelle Messwerte IV

Bezeichnung	Bedeutung
Wirk (Bezug)	Bezogene Wirkarbeit Wenn an den addierenden Eingängen eine größere Leistung ermittelt wird als an den Subtrahierenden dann wird die errechnete Gesamtarbeit auf diesen Zähler gezählt.
Wirk (Rück)	Zurückgespeiste Wirkarbeit Wenn an den subtrahierenden Eingängen eine größere Leistung ermittelt wird als an den Addierenden dann wird die errechnete Gesamtarbeit auf diesen Zähler gezählt.
Blind	Blindarbeit an Eingang 3 Wenn Eingang 3 als Blindarbeitszähler konfiguriert ist, dann wird die an diesem Eingang ermittelte Arbeit hier gezählt.
Eingang 1	Die über Eingang 1 erfasste Arbeit
Eingang 2	Die über Eingang 2 erfasste Arbeit
Eingang 3	Die über Eingang 3 erfasste Arbeit

6.1.5 Anzeigen, Seite **Trend**

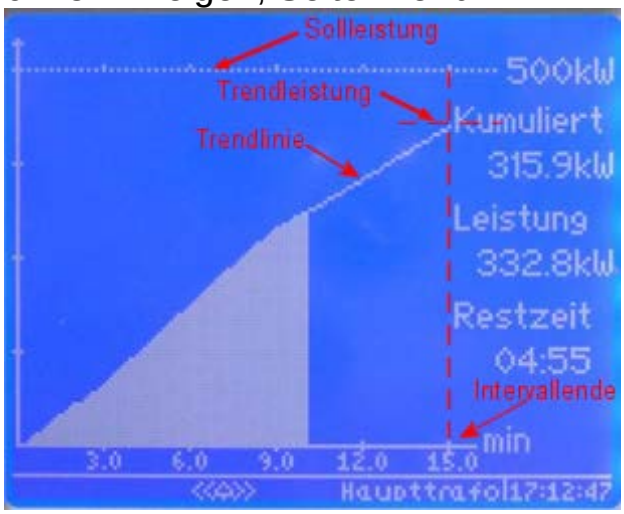


Abbildung 35: Trendanzeige

In der Trendanzeige erhalten Sie einen schnellen Überblick über den Verlauf von P_kum im aktuellen Intervall. Die Trendlinie liefert eine Prognose für das Intervallende. Wenn die Trendleistung die Solleistung überschreitet, müssen Verbraucher abgeschaltet werden.

Bezeichnung	**Bedeutung**
Kumuliert	Mittlere Leistung im aktuellen Intervall wenn ab jetzt keine Leistung mehr aufgenommen würde. Anders ausgedrückt: Verbrauchte Arbeit im laufenden Intervall geteilt durch die eingestellte Intervalldauer.
Leistung	Verrechnete aktuelle Wirkleistung aller Eingänge
Restzeit	Zeit bis zum Intervallende

6.1.6 Anzeigen, Seite **Schaltkanäle**

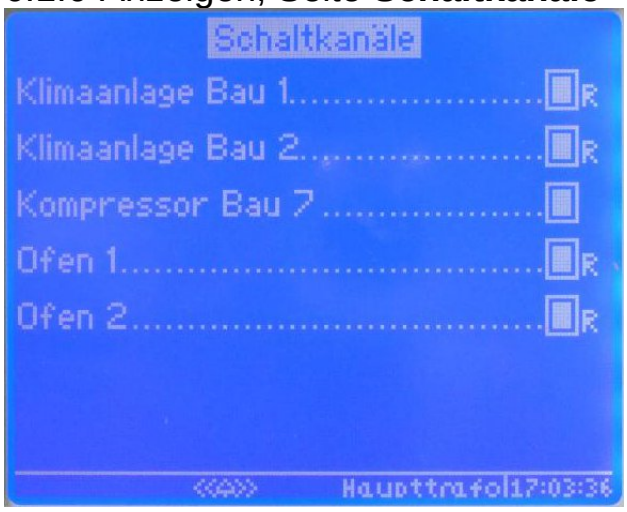


Abbildung 36: Schaltkanäle

Hier werden die Schaltzustände der Schaltkanäle angezeigt.

Auf einer Seite werden maximal 20 Schaltkanäle angezeigt. Über die Taten **[v]** und **[^]** können Sie auf- und ab scrollen.

Um zu den nächsten 20 Schaltkanälen zu gelangen betätigen sie die **[>]**-Taste. Mit der **[<]**-Taste kommen Sie wieder zurück.

Die Bedeutung der Symbole ist wie folgt:

Aus = ☐	Geregelt Ein = ■ R	Zeitmaster geregelt Aus = ☐ R T
Ein = ■	Zeitmaster Aus = ☐ T	Zeitmaster geregelt Ein = ■ R T
Geregelt Aus = ☐ R	Zeitmaster Ein = ■ T	Fehler = ERR

Bei den Schaltkanälen, welche mit einem ^{T} gekennzeichnet sind hat der externe Zeitmaster EMT1101 die Kontrolle über den Kanal. Er kann einen Schaltkanal ein- oder ausschalten, oder aber die Kontrolle temporär an das EM-MC 2200 abgeben. Dieser Zustand ist mit $_{R}^{T}$ gekennzeichnet.

Z.B. ■ R T bedeutet: Das EMT hat den betreffenden Schaltkanal auf geregelt geschaltet. Die Regelung des EM-MC 2200 hat den Schaltkanal eingeschaltet.

Schaltkanäle welche von der EM-MC-internen Zeitsteuerung verwendet werden sind nicht mit ^{T} gekennzeichnet.

Wenn ein externes Ausgabegerät wie EMD 1101, Modbus-TCP-Gerät oder EIB-NK1 nicht erreichbar ist, dann wird bei den betroffenen Schaltkanälen **ERR** angezeigt.

6.1.7 Anzeigen, Seite **Alarme**

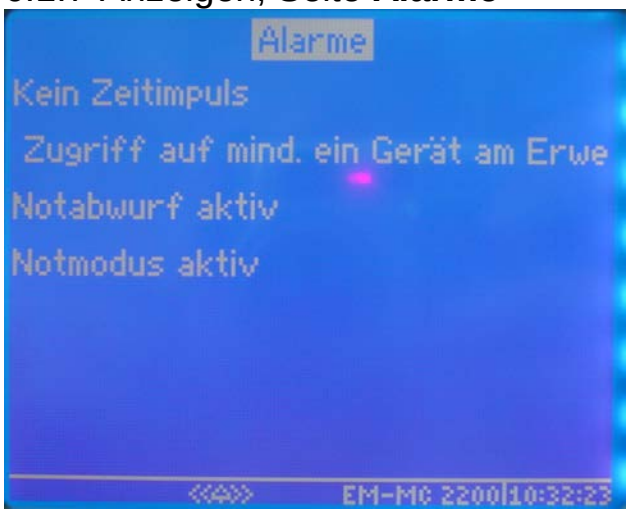


Abbildung 37: Alarme

Hier werden die aktuell aktiven Alarme angezeigt. Das Fenster wird zyklisch aktualisiert.

Alarmtexte welche zu lang sind werden in Laufschrift dargestellt.

Welche Messwerte und Alarmflags vom EM-MC 2200 überwacht werden sollen konfigurieren Sie in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Optionale Einstellungen / Alarmierung**.

6.1.8 Konfigurieren, Seite **Konfiguration**

Auf diese Seite gelangen Sie, wenn Sie im **Startmenue** den Menüpunkt **Konfigurieren** auswählen. Hier können Sie die wichtigsten Einstellungen am EM-MC 2200 vornehmen.

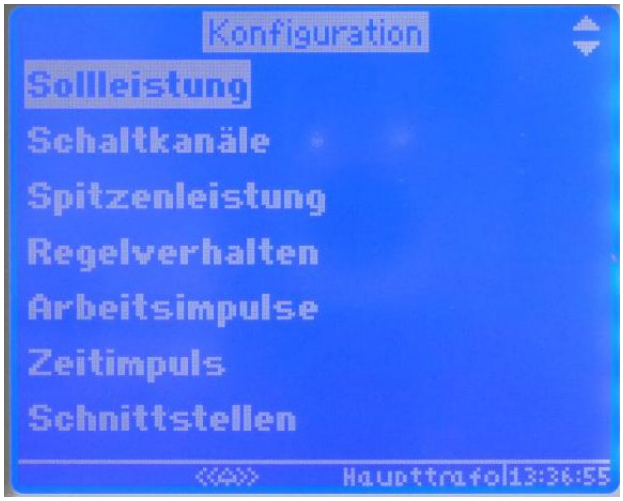


Abbildung 38: Konfigurieren

6.1.8.1 Ändern eines Einstellparameters/ Passworteingabe

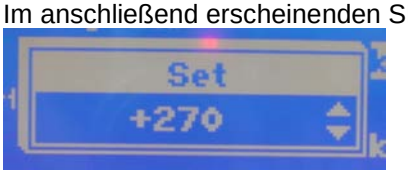
Um einen Wert in einem der Konfigurationsfenster zu ändern gehen Sie wie folgt vor:

- Markieren Sie den zu ändernden Wert und betätigen Sie die **[OK]**-Taste.
- Geben Sie im folgenden Passwort-Dialog das Passwort ein. Das Passwort entspricht standardmäßig den letzten 4 Stellen der Seriennummern.

Mit den **[<]**, **[>]**-Tasten wählen Sie die Stelle. Mit den **[v]**, **[^]**-Tasten ändern Sie die Ziffer. Mit der **[OK]**-Taste übernehmen Sie die Eingabe.

Wenn das Passwort korrekt war, bleibt die Eingabe für die nächsten 5 Minuten, oder bis Sie in das Geräteauswahlfenster wechseln, gültig. Solange erfolgt nun keine Passwortabfrage mehr.

- Im anschließend erscheinenden SET-Fenster ändern Sie den Wert:



Betätigen Sie die **[v]**, **[^]**-Tasten um den Wert zu ändern. Eine Auswahl der Stellen ist hier nicht notwendig. Je länger die Taste gedrückt bleibt desto schneller ändert sich der Wert. Halten Sie die **[v]**, **[^]**-Tasten gedrückt bis Sie den einzustellenden Wert über- bzw. unterschritten haben. Wechseln Sie dann die Richtung. Beim Richtungswechsel wird die Schrittweite verringert. Nach mehreren Richtungswechseln sollten Sie den Wert eingestellt haben.

- Mit der **[OK]**-Taste übernehmen Sie den eingestellten Wert. Mit der **[ESC]**-Taste können Sie das SET-Fenster verlassen, ohne den Wert zu übernehmen.

6.1.9 Konfigurieren, Seite **Sollleistung**

Die Sollleistung ist der wichtigste Regelparameter des EM-MC 2200. Dabei handelt es sich um einen Grenzwert für die mittlere Leistung im Intervall. Das EM-MC 2200 versucht im laufenden Intervall durch eine Trendberechnung zu ermitteln ob eine Überschreitung dieses Grenzwertes droht und schaltet gegebenenfalls dafür vorgesehene Verbraucher zeitweise ab.

Die Sollleistung kann für jedes Profil getrennt eingegeben werden

Abbildung 39: Sollleistung

Mittels der **[<]**, **[>]**-Tasten wechseln Sie zwischen den Profilen. Betätigen sie die **[OK]**-Taste um den Wert der Sollleistung zu ändern.

Wenn die Option **Sollleistungsnachführung** aktiv ist kann zusätzlich ein Start- und Endwert für die Sollleistungsnachführung angegeben werden. Die Sollleistung wird zu Beginn eines Abrechnungszeitraums auf den Startwert gesetzt und bei jeder Sollleistungsüberschreitung automatisch bis maximal zum Endwert nachgeführt. Dies ist deshalb sinnvoll, weil bei einer einmaligen Überschreitung das EVU mindestens den registrierten Wert für den aktuellen Abrechnungszeitraum in Rechnung stellen wird

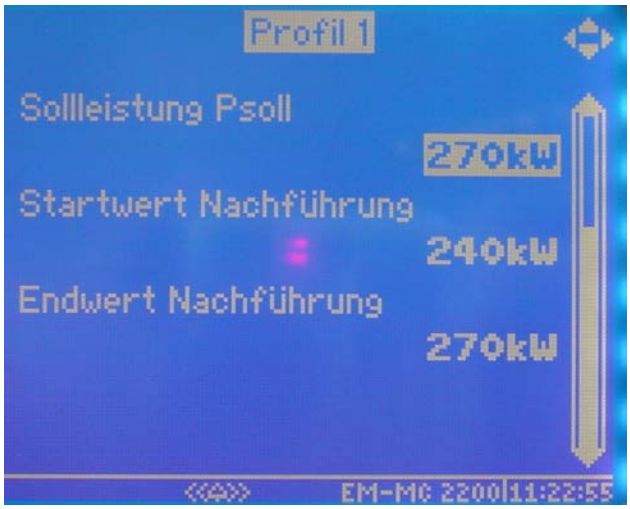


Abbildung 40: Sollleistungsnachführung

Die Sollleistungsnachführung kann nur in der EMMC-SW des Geräte-Managers unter **Optionen aktivieren(Sollleistungsnachführung, Gruppenbildung,…)** aktiviert werden. Hier legen Sie auch fest wann die Sollleistung auf den Startwert zurückgesetzt werden soll.

6.1.10 Konfigurieren, Seite **Schaltkanäle**

Hier können Sie den Zustand eines Schaltkanals festlegen. Folgende Einstellungen sind möglich:

Einstellung	**Bedeutung**
EIN	Der Verbraucher an diesem Schaltkanal ist dauerhaft eingeschaltet. Der Verbraucher wird auch im Notmodus oder bei Spitzenleistungsüberschreitung nicht vom EM-MC 2200 ausgeschaltet.
AUS	Der Verbraucher an diesem Schaltkanal ist dauerhaft ausgeschaltet.
REG	Die Kontrolle über den tatsächlichen Zustand des Verbrauchers an diesem Schaltkanal liegt bei der Maximumoptimierung des EM-MC 2200. Je nach Regelzustand kann der Verbraucher aus- oder eingeschaltet sein.

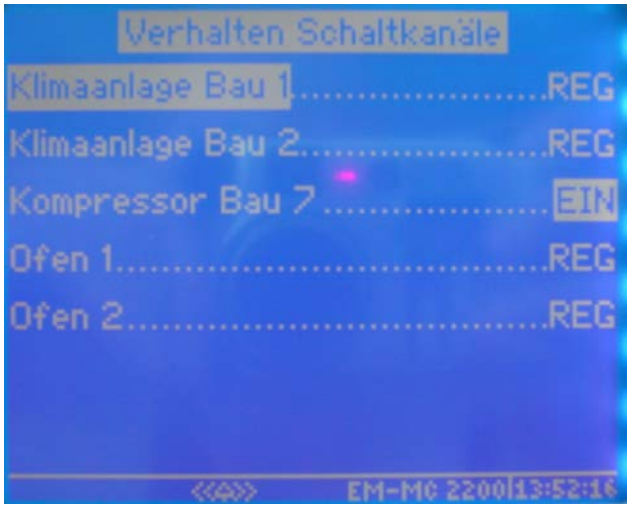


Abbildung 41: Schaltkanäle

Um den Zustand eines Schaltkanals zu ändern gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie den Schaltkanal mit den **[v]**, **[^]**-Tasten aus und betätigen Sie dann die **[OK]**-Taste.
- Wenn nicht innerhalb der letzten 5 Minuten geschehen geben Sie das Passwort ein.
- Wählen Sie mit den **[v]**, **[^]**-Tasten den neuen Zustand aus der Liste.

- Betätigen sie die **[OK]**-Taste um den neue Zustand zu übernehmen oder die ESC-Taste um den Vorgang abzubrechen.

6.1.11 Konfigurieren, Seite **Spitzenleistung**

Die Spitzenleistung ist ein Grenzwert für die verrechnete aktuelle Wirkleistung aller Eingänge (P). Wenn P diesen Grenzwert überschreitet setzt das EM-MC 2200 das Spitzenlast-Alarmflag und schaltet solange Schaltkanäle ab, bis P wieder unter die Spitzenleistung abgesunken ist.

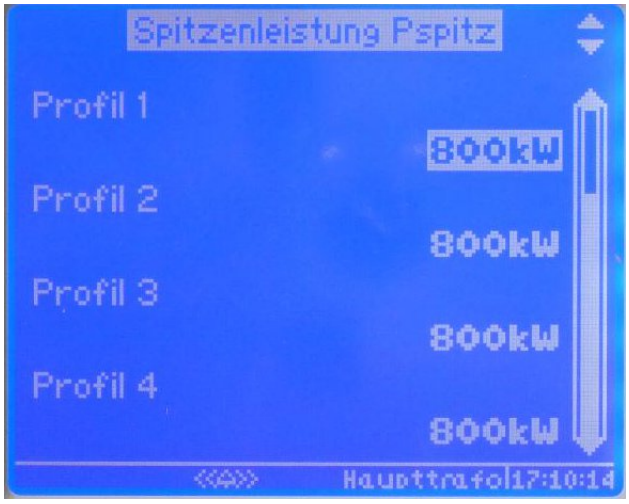


Abbildung 42: Spitzenleistung

Beim Abschalten wird nach folgenden Regeln verfahren:

- Verbraucher mit niedriger Priorität werden zuerst abgeschaltet.
- Die minimale Einschaltzeit und max. Abschaltzeit bleiben - auch bei Zeitvorrang - unberücksichtigt.
- Verbraucher mit der Priorität 0 und Verbraucher die in der EMMC-SW den Verbraucherzustand **EIN** haben, werden nicht abgeschaltet.

Das Spitzenlast-Alarmflag wird erst dann wieder zurückgesetzt wenn P auf weniger als 95% der Spitzenleistung zurückgegangen ist.
Beim Zuschalten wird nach folgenden Regeln verfahren:

- Die abgeschalteten Verbraucher bleiben mindestens solange abgeschaltet wie in der minimalen Abschaltzeit der einzelnen Verbraucher angegeben ist. Es werden die Verbraucher zuerst zugeschaltet deren minimale Abschaltzeit zuerst abgelaufen ist. Wenn diese Zeit bei mehreren abgeschalteten Verbrauchern bereits abgelaufen ist wird der Verbraucher mit der höchsten Priorität zuerst wieder zugeschaltet.
- Zwischen aufeinander folgenden Zuschaltungen wird mindestens die eingestellte Regelverzögerungszeit abgewartet.
- Vor dem Zuschalten wird geprüft, ob der dadurch entstehende Leistungsanstieg nicht eine weitere Spitzenlastüberschreitung zur Folge hat.

Trifft einer der oben genannten Punkte nicht zu, wird dieser Kanal nicht zugeschaltet.

Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, eine Überlastung von Transformatoren oder Generatoren zu verhindern, ohne dass es durch Auslösen der Hauptsicherung oder eines Leistungsschalters zum Stillstand des gesamten Betriebes kommt.

6.1.12 Konfiguration, Seite **Regelverhalten**

Hier können Sie die Regelparameter ändern.

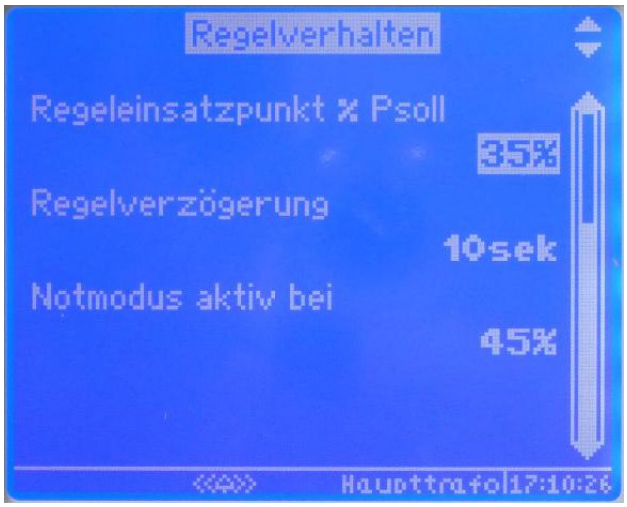
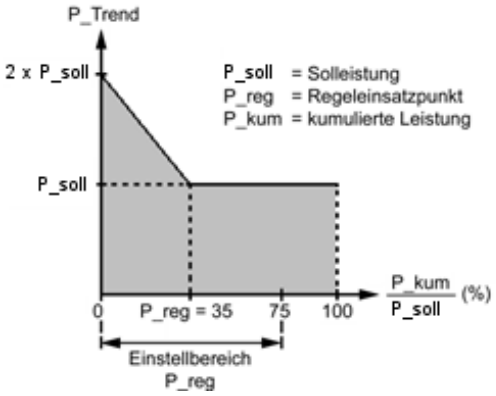


Abbildung 43: Regelverhalten

Das Regelverhalten des EM-MC 2200 kann durch 3 Parameter beeinflusst werden:

Parameter	**Beschreibung**
Regeleinsatzpunkt % Psoll	Der Regeleinsatzpunkt sagt aus, wie viel Prozent der Solllleistung P_kum erreichen muss bis die Regelung voll in den Lastverlauf eingreift. Zu Intervallbeginn wird auf die doppelte Solllleistung geregelt um dann die Solllleistung auf den eingestellten Wert zurückzufahren.  Fällt P_Trend in die grau dargestellte Fläche, so erfolgt keine Regelung. Außerhalb dieser Grenze werden Kanäle abgeschaltet, bis P_Trend wieder innerhalb der grauen Fläche liegt. Die Werkseinstellung ist 35%. Der Einstellbereich erstreckt sich von 0 bis 75%. Der Wert gibt P_kum/P_soll in % an, ab dem auf die einfache Solllleistung geregelt wird. 0% bedeutet, dass über die gesamte Intervalldauer auf die einfache Solllleistung geregelt wird. Kleinere Prozentwert bedeutet, dass Verbraucher früher abgeschaltet werden. Dies hat den Vorteil, dass die Verbraucherabschaltungen über das gesamte Intervall verteilter erfolgen und so Notabschaltungen am Intervallende eventuell vermieden werden können. Der Nachteil liegt darin, dass am Anfang des Intervalls noch kein zuverlässiger Trend ermittelt werden kann und deshalb eventuell Verbraucher unnötig abgeschaltet werden.

Regelverzögerung	Die Regelverzögerung dient dazu, zwischen den einzelnen Zu- und Abschaltungen von Verbrauchern eine Zwangspause zu erreichen. Diese vermeidet Lastspitzen durch gleichzeitiges Zuschalten mehrerer Kanäle und unnötige Schalthandlungen von Verbrauchern. Wenn Sie eine große Anzahl von Schaltkanälen benutzen, sollten Sie die Regelverzögerung möglichst klein wählen (1-10 Sekunden), um lange Totzeiten zu vermeiden. Die Regelverzögerung wird im Notmodus und in den letzten 2 Min. der Messperiode nicht berücksichtigt, da hier häufig eine besonders schnelle Reaktionszeit unerlässlich ist. Die Werkseinstellung ist 10 Sekunden und der Einstellbereich erstreckt sich von 1 bis 60 Sekunden.
Notmodus aktiv bei	Wenn das Lastaufkommen eine bestimmte Größe erreicht, kann das EM-MC 2200 die angegebenen Verbraucherrandbedingungen nicht mehr einhalten und wechselt in den Notmodus. Im Notmodus werden die Kanäle mit den Prioritäten 1-3 in die Regelung einbezogen. Als letzte Konsequenz wird der Notabwurfkanal abgeschaltet. Der Notmodus wird aktiviert, wenn die Korrekturleistung größer wird als der hier angegebene Prozentsatz X von der Leistung aller in die Regelung einbezogenen Verbraucher. Kleinerer Wert bedeutet dass der Notmodus früher aktiviert wird. Die Werkseinstellung ist 45%. Der Einstellbereich erstreckt sich von 10 bis 80%.

6.1.13 Konfiguration, Seite **Arbeitsimpulse**

Hier können Sie die 3 Impulseingänge konfigurieren. Zwischen den 3 Eingängen wechseln Sie mit den **[<]**, **[>]**-Tasten.

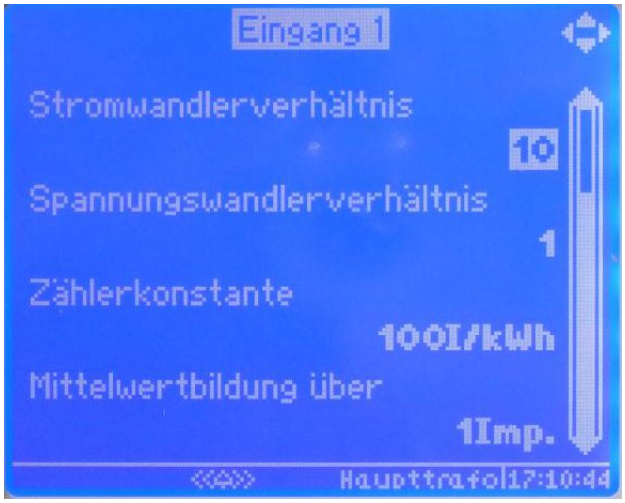


Abbildung 44: Arbeitsimpulse

Parameter	**Bedeutung**
Stromwandlerverhältnis	Tragen Sie hier das Übersetzungsverhältnis des verwendeten Stromwandlers ein. Dieses ist auf dem Wandler aufgedruckt. Bei einem 100/5-Wandler muss z.B. 20 eingestellt werden. Ist kein Stromwandler vorhanden, wird 1 eingestellt.

Parameter	**Bedeutung**
Spannungswandlerverhältnis	Bei mittelspannungsseitiger Messung muss das Übersetzungsverhältnis des Spannungswandlers eingegeben werden. Tragen Sie hier das Übersetzungsverhältnis des verwendeten Spannungswandlers ein. Dieses ist auf den Wandler aufgedruckt. Bei einem 20000/100-Wandler ist 200 einzustellen. Ohne Spannungswandler, d.h. bei niederspannungsseitiger Messung (400 V) wird 1 eingegeben.
Zählerkonstante	Zur Ermittlung der Wirkleistung wird die Impulsrate des Impulszählers als Impulse pro kWh eingegeben. Diese ist auf der Frontseite des Zählers aufgedruckt, z.B. 20000 Imp./kWh
Mittelwertbildung über	Diese Einstellung dient dazu, bei stark schwankenden Netzen, einen Mittelwert über die hier eingestellte Anzahl Impulse zu bilden. Wird diese Funktion benutzt, werden kurzfristige Schwankungen geglättet und führen nicht zu einem verfrühten Lastabwurf. Bei Zählern welche Impulspakete von z.B. 5 Impulsen ausgeben muss die Mittelwertbildung auf 5 eingestellt werden.

6.1.14 Konfiguration, Seite **Zeitimpuls**

Hier Konfigurieren Sie den Zeitimpulseingang.

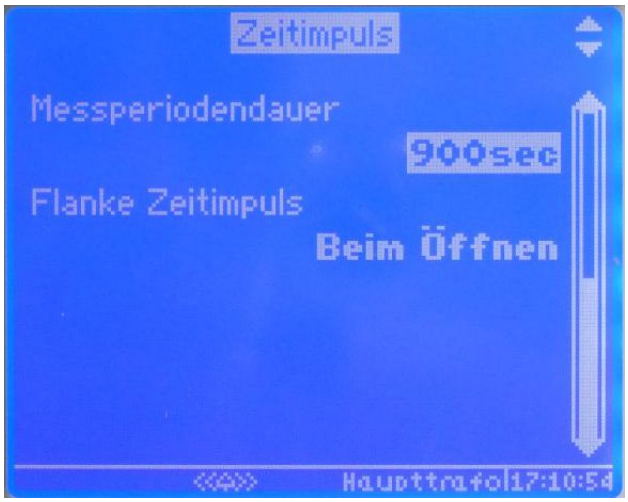
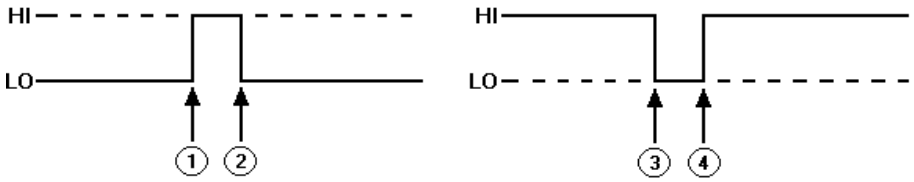


Abbildung 45: Zeitimpuls

Parameter	**Bedeutung**
Messperiodendauer	Hier geben Sie die erwartete Messperiodendauer an. Nach Dieser Zeit wird der EVU-Zeitimpuls vom EM-MC 2200 erwartet. Diese Einstellung ist für die Berechnung der Trendleistung also für die Maximumoptimierung von zentraler Bedeutung. Wenn 5 Sek. nach dem erwarteten Messperiodenende kein Zeitimpuls detektiert wurde, wird das Alarmflag **Kein Zeitimpuls** gesetzt.
Flanke Zeitimpuls	Diese Einstellung teilt dem Gerät mit, auf welche Impulsflanke der Zeitimpuls registriert werden soll. Sie dient der Optimierung der zur Verfügung stehenden Bezugsleistung und dem Wegfall von Koppelrelais. **LO nach HI**: Beim Öffnen des Kontaktes **HI nach LO**: Beim Schließen des Kontaktes  1, 4: positive Flanke 2, 3: negative Flanke

6.1.15 Konfiguration, Seite **Schnittstellen**

Auf dieser Seite Konfigurieren Sie sowohl die Ethernet als auch die Frakobus-Schnittstelle.
Wechseln Sie zwischen den beiden Seiten mittels der **[<]**, **[>]**-Tasten.

6.1.15.1 Ethernet-Schnittstelle

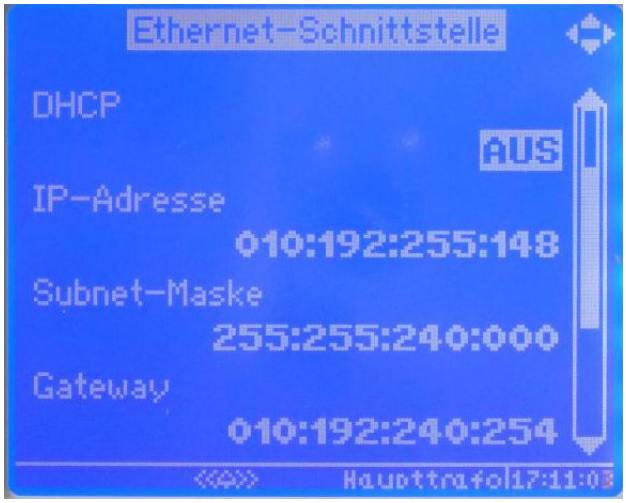


Abbildung 46: Ethernet-Schnittstelle 1

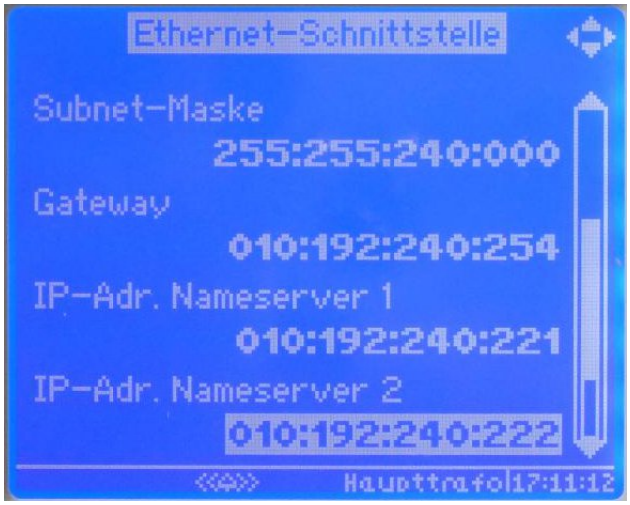


Abbildung 47: Ethernet-Schnittstelle 2

Parameter	**Bedeutung**
DHCP	Zeigt an ob DHCP aktiviert ist. Diese Einstellung ist hier nicht änderbar. DHCP wird über den DIP-Schalter 8 an der Oberseite des EM-MC 2200 aktiviert. Wenn DHCP aktiviert ist bezieht das EM-MC 2200 alle nachfolgend beschriebenen Parameter von einem DHCP-Server. Dies ist nur sinnvoll wenn dem EM-MC 2200 immer die gleiche IP-Adresse zugewiesen wird. Dazu muss der Netzwerkadministrator auf dem DHCP-Server der MAC-Adresse des EM-MC 2200 eine feste IP-Adresse zuordnen. Diese IP-Adresse muss er Ihnen dann mitteilen.
IP-Adresse	IP-Adresse unter der das EM-MC 2200 im lokalen Netzwerk angesprochen werden kann. Diese Adresse muss im Geräte-Manager beim Hinzufügen einer Verbindung angegeben werden.

Subnet-Maske	In Verbindung mit der IP-Adresse legt die Subnet-Maske fest, welche IP-Adressen dieses Gerät im eigenen Netz sucht und welche es über das Gateway in anderen Netzen erreichen könnte. Die Subnet-Maske muss bei allen Geräten, welche mit dem EM-MC 2200 direkt kommunizieren identisch sein.
Gateway	IP-Adresse des Gateways. Das Gateway wird benötigt, wenn eine Zieladresse nicht im gleichen Subnetz liegt wie das EM-MC 2200.
IP-Adr. Nameserver 1	IP-Adresse des ersten Nameservers. Der Nameserver wird zur Auflösung des unter **E-Mail-Einstellungen** angegebenen SMTP-Servernamens in eine IP-Adresse benötigt. Der E-Mail-Versand funktioniert also nur wenn Sie hier einen Nameserver angegeben haben.
IP-Adr. Nameserver 2	IP-Adresse eines weiteren Nameservers. Diese Adresse wird verwendet wenn der Nameserver 1 nicht erreichbar ist.

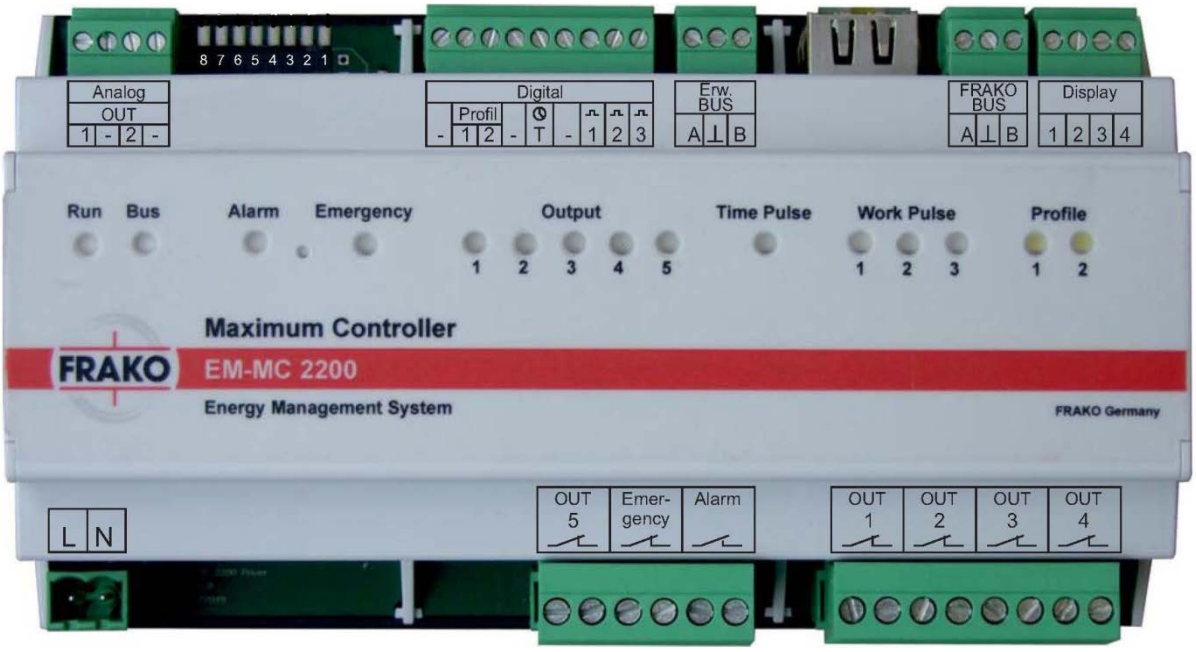
6.1.15.2 Konfiguration RS 485 (Frakobus)

Abbildung 48: RS-485-Schnittstelle

Auf dieser Seite konfigurieren sie die Frakobus-Schnittstelle.

Parameter	**Bedeutung**
RS485-Betriebsart	Im Augenblick wird nur die Betriebsart **FRAKO-Bus** unterstützt. Es kann deshalb hier keine andere Betriebsart eingestellt werden.
FRAKO-Bus: Adresse	Die Frakobus-Adresse kann zwischen 1 und 8 eingestellt werden. Im Auslieferzustand ist die Busadresse auf 4 eingestellt. Das EM-MC 2200 kann am Frakobus gleichzeitig als Master und Slave agieren. Deshalb kann die Busadresse nicht wie bei anderen Frakobus-Geräten üblich zwischen 9 und 124 sondern nur zwischen 1 und 8 (Master-Adressen) eingestellt werden **Bitte beachten!** Stellen Sie sicher, dass kein anderer Busmaster die gleiche Adresse benutzt!
FRAKOBUS: Anzahl Master	Diese Einstellung muss bei allen Busmastern am Frakobus gleich eingestellt werden. Standardmäßig ist dies 8. Sie sollten den Wert nur anpassen wenn mehr als 8 Master am Bus vorhanden sind.

6.2 Die LEDs auf der Frontplatte



LED	Funktion
Run	Die LED Leuchtet sofort nach dem Einschalten. Nach ca. 20 Sek. beginnt die LED zu blinken um die Betriebsbereitschaft anzuzeigen.
Bus	Die LED leuchtet bei jedem Zugriff auf das EM-MC 2200 über den Frakobus-Anschluss für ca. 0.2 Sek. auf.
Alarm	Die LED leuchtet wenn der Störmeldekontakt aktiviert wurde. Die Invertierung des Störmeldekontaktes hat keinen Einfluss auf diese Anzeige.
Emergency	Die LED leuchtet wenn das Notabwurfrelais aktiviert wurde. Die Invertierung des Notabwurfrelais hat keinen Einfluss auf diese Anzeige.
Output 1..5	Die LED leuchtet wenn der entsprechende Ausgang eingeschaltet ist. Die Invertierung eines Ausgangs hat keinen Einfluss auf diese Anzeige. Sie hat nur Einfluss auf den Ausgangszustand.
Time Pulse	Die LED leuchtet wenn der Zeitimpulseingang mit Masse verbunden ist. Die Einstellung ob der Zeitimpuls bei positiver oder negativer Flanke erfasst werden soll hat keinen Einfluss auf die Anzeige.
Work Pulse 1..3	Die LED leuchtet wenn der entsprechende Leistungsimpulseingang mit Masse verbunden ist.
Profile 1..2	Die LEDs zeigen den aktuellen Profilzustand an: **LED 1 / LED 2 / aktives Profil** Aus / Aus / 1 An / Aus / 2 Aus / An / 3 An / An / 4 Wenn Sie den Reset-Taster betätigen zeigen diese LEDs den Resetzustand an. Siehe Abschnitt 10.1 Reset und Werkseinstellungen auf Seite 68

7 Technische Daten

Maximum-Optimierungsrechner EM-MC 2200:

Spannungsversorgung:	
Netzspannung:	100V – 253V AC oder 100V – 230V DC
Frequenz:	45 bis 65 Hz
Leistungsaufnahme:	7 W / 18VA
Eingänge:	
allgemein:	S0-Schnittstellen(DIN43864) zum Anschluss von potentialfreien Kontakten Spannung bei offenem Kontakt: 15V Max. Leitungswiderstand: 800Ω Kurzschlussstrom: 18mA Impulsfrequenz: 0.1 bis 20 Hz
3 Impulseingänge:	Zur Erfassung der Leistung von max. 3 Zählern mit Impulsausgang. Eingang 3 kann zusätzlich zur Blindleistungserfassung verwendet werden.
1 Zeitimpulseingang:	1...1440 Minuten
2 Profileingänge:	zur Auswahl von 4 Profilen
Ausgänge:	
5 Relaiskontakte (Schaltkanäle):	Bistabil, 250V / 2A AC oder 30V / 2A DC
1 Relaiskontakt (Notabwurfkanal):	Bistabil, 250V / 2A AC oder 30V / 2A DC
1 Störmeldekontakt:	Öffner 250V / 2A AC oder 30V / 2 A DC
1 Erweiterungsbus-Schnittstelle:	Zum Anschluss von bis zu 10 EMD1101
1 FRAKO Starkstrombus-Schnittstelle	Zum Anschluss an das FRAKO Energiemanagement-System.
1 Displaybus-Schnittstelle	Zum optionalen Anschluss von max. 2 externen Displays vom Typ EM-FD 2500
Bedienelemente:	Bedienung über externes Display EM-FD 2500
Anzeigeelemente:	15 LEDs
Anschlüsse:	Über Steckklemmen
Leiterquerschnitt:	max. 1,5 mm²
Absicherung:	max. 2A extern vorgeschrieben
Konstruktionsdaten:	
Abmessungen:	296 x 260 x 133 mm (BxHxT) siehe **Abbildung 51: Gehäuse**, Seite 79
Schutzart:	IP30 (Gehäuse), IP10 (Klemmen)
Gewicht:	ca. 0,4kg
Schutzklasse:	Schutzklasse II nach DIN/EN 61010
Gehäuse:	`flammwidrig UL 94-V0`
Einbau:	auf Normschiene 35 mm nach DIN EN 50022
Betriebsbedingungen:	
Umgebungstemperatur:	0°C bis +45°C
Lagertemperatur:	-20°C bis +60°C

Konfigurationssoftware Geräte-Manager:

Hardware-Voraussetzungen:

PC:	CPU mit min 2GHz, 1Gbyte RAM, 200Mbyte freier Festplattenspeicher.

Software-Voraussetzungen:

Betriebssystem[a]:	Windows XP, SP 2 mit installiertem .NET-Framework 3.5 Windows 7 (32 oder 64 Bit) Windows 2008 Server R2

8 Hinweise zur Fehlersuche

8.1 Fehlerquellen

Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursachen
Kein Buszugriff möglich	a) falsche Busadresse eingestellt b) Kanal A, B vertauscht oder kurzgeschlossen. c) Eine Leitung des Buskabels ist unterbrochen. d) Schirmung an mehreren Stellen geerdet Abhilfe: Schirmung nur an einer Stelle erden. e) Keine Abschlusswiderstände an den Busenden angeschlossen. f) Ein Gerät am Bus ist defekt und blockiert den Bus. g) Ungeeignetes Buskabel verwendet.
Kein Zugriff vom Geräte-Manager über Ethernet möglich	a) Die am Geräte eingestellte IP-Adresse stimmt nicht mit der IP-Adresse der im Gerätebaum für das EM-MC 2200 definierten Verbindung überein. b) Die Subnetz-Adresse am PC und EM-MC 2200 stimmen nicht überein. c) PC und EM-MC 2200 haben unterschiedliche Subnetz-Adressen und es wurde am PC oder EM-MC 2200 kein Gateway angegeben. d) Die Firewall blockiert den Port 8000 welcher zu Kommunikation mit dem EM-MC 2200 verwendet wird. e) DIP-Schalter 6 steht in der Stellung **ON**, so dass das EM-MC 2200 nur unter der Standard-IP-Adresse 192.168.0.56 erreichbar ist. f) DIP-Schalter 3 steht in der Stellung **ON**, so dass das EM-MC 2200 die IP-Adresse vom DHCP-Server bezieht.
Vereinzelte Busstörungen	Gibt es eine Verbindung zwischen dem Frakobus und dem Erweiterungsbus? Abhilfe: Busse auftrennen. Es darf keine Verbindung zwischen Erweiterungs- und Frakobus bestehen
EMD am Erweiterungsbus nicht erreichbar	a) EMD auf falsche Busadresse eingestellt b) Kanal A, B vertauscht c) Versorgungsspannung am EMD fehlt d) EMD wurde am Frakobus statt am Erweiterungsbus angeschlossen.

[a] Windows ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corp.

Display ist schlecht ablesbar	a) Im Display-Setup kann Helligkeit und Kontrast eingestellt werden (Siehe Anleitung EM-FD 2500)
Kanäle werden nicht von Regelung geschaltet	a) Immer AUS / Immer EIN anstatt GEREGELT b) Wurde die betroffenen Kanäle durch die interne Zeitsteuerung aus der Regelung genommen. c) Ist ein EMT1101 vorhanden welcher die betroffenen Kanäle aus der Regelung genommen hat.
Alle Kanäle werden abgeschaltet	a) Spitzenleistung zu gering eingestellt **Abhilfe:** Geben Sie hier einen Wert ein, der so hoch gewählt ist, dass zu hohe augenblickliche Wirkleistungen nicht zur Abschaltung führen b) Spitzenleistung und Sollleistung vertauscht eingegeben

9 Applikationshinweise

9.1 Busleitungen über 1 km Länge

Zur Erweiterung der max. Buslänge kann ein Starkstrombus® Repeater EMB1101 eingesetzt werden. Dies gilt sowohl für den Frakobus, als auch für den Erweiterungsbus.

9.2 Schirmverlegung

Die Schirme des Frakobusses und des Erweiterungsbusses sollten an genau einer Stelle geerdet werden.

Wenn der Schirm bereits an anderer Stelle geerdet ist, darf er am EM-MC 2200 nicht nochmal geerdet werden.

Wird dies nicht berücksichtigt kann es zu Busstörungen kommen, welche zur Folge haben, dass das EM-MC 2200 nicht am Bus erkannt wird oder Erweiterungsmodule nicht erreichbar sind.

9.3 Fachwortverzeichnis/Glossar

Begriff	Bedeutung
EVU	**E**nergie-**V**ersorgungs-**U**nternehmen
EMB 1101	Repeater mit dem der Frakobus verlängert und die Anzahl der am Bus anschließbaren Geräte erhöht werden kann.
EMD 1101	Erweiterungsmodul zum Anschluss an den Erweiterungsbus des EM-MC 2200 zu Erweiterung des EM-MC 2200 um 8 weitere Relaisausgängen.
EM-FD 2500	Externes Display zum Anschluss am Displaybus des EM-MC 2200.
EMG 1500-PN	Ethernet-Frakobus-Koppler. Wird benötigt um EMDs 1101 an externen Frakobussen in anderen Gebäuden anzusprechen. Außerdem wird er benötigt um vom PC aus auf das EM-MC 2200 am Frakobus zuzugreifen und zu konfigurieren.
EMIS 1500	Wie EMG 1500-PN jedoch zusätzlich mit integriertem Datensammler.
EMMC-SW	Der Teil des Geräte-Managers welcher beim Klicken auf ein EM-MC 2200 im Gerätebaum auf der rechten Seite eingeblendet wird, also die eigentliche Konfigurationssoftware für das EM-MC 2200.
EMP 1100	Schnittstellenmodul, welches auf Grundlage des Protokolls 3964R/RK512 den Datenaustausch mit einer SPS ermöglicht.
EMT1101	Der System Timer EMT 1101 kann zeitliche Schalthandlungen auf Schaltkanälen des EM-MC 2200 ausgeben. Auf diese Weise können Kanäle, für einen bestimmten Zeitraum, aus der Regelung ausgegrenzt werden oder nur für zeitliche Schaltvorgänge eingesetzt werden.
Erweiterungsbus	Bus zur Erweiterung der Schaltausgänge durch Anschluss von bis zu 10 Erweiterungsmodulen (EMD1101). Physikalisch ist der Bus ähnlich dem Frakobus jedoch nicht multimasterfähig.
Frakobus	Gleichbedeutend mit „FRAKO Starkstrombus®“ Über diesen Bus kann zum einen das EM-MC 2200 konfiguriert anderseits kann das EM-MC 2200 über diesen Bus Erweiterungsmodule (EMD1101) ansprechen. Der Frakobus entspricht dem P-NET-Standard an den 8 Master und 32 Slaves angeschlossen werden können. Über Repeater (EMB 1101) können bis zu 120 Geräte (max. 32 pro Zweig) am Bus angeschlossen werden.
Geräte-Manager	Konfigurationssoftware für alle FRAKO-Geräte. Unter anderem auch für das EM-MC 2200. Durch Markieren eines Gerätes im Gerätebaum wird die Konfigurationssoftware des Gerätes im Fenster rechts vom Gerätebaum eingeblendet.
Gruppenbildung	Zusammenfassung von Kanälen zu einer Funktionsgruppe, die streng nach den Prioritäten innerhalb der Gruppe geschaltet werden. Z.B. Um eine Steinmühle abzuschalten muss zunächst die Beschickung abgeschaltet werden bevor die Mühle abgeschaltet werden kann. Das Zuschalten muss in umgekehrter Weise erfolgen.

Begriff	**Bedeutung**
HT	**H**och**t**arif
Korrekturleistung P_korr	Entspricht der Leistung, welche unter Berücksichtigung aller Regelparameter zugeschaltet (positiver Wert) oder weggeschaltet (negativer Wert) werden muss damit die Trendleistung wieder der Sollleistung entspricht. Die Regelung des EM-MC 2200 verwendet die Korrekturleistung um zu entscheiden ob Verbraucher weg- oder zugeschaltet werden müssen.
Kumulierte Leistung P_kum	Im aktuellen Messintervall bis zu diesem Zeitpunkt verbrauchte Arbeit, dividiert durch die feste Nenndauer des Messintervalls.
Leistungsvorrang	Wenn bei einem Schaltkanal der Leistungsvorrang (im Gegensatz zum Zeitvorrang) gewählt wurde, werden bei diesem die minimale Einschaltzeit und die maximale Abschaltzeit im Notmodus ignoriert. Das Einhalten der Sollleistung hat Vorrang.
Messintervall	Intervalldauer: Wird vom EVU mit Zeitimpuls vorgegeben. Um überhaupt einen Trend berechnen zu können muss die erwartete Messintervalldauer (Nenndauer) bei der Konfiguration des EM-MC 2200 vorgegeben werden.
NK1	Ethernet-EIB/KNX-Koppler. Dieser ermöglicht Schalthandlungen über den EIB-Bus auszuführe.
Notabwurf	Dieser Kanal wird als letzter Kanal abgeschaltet.
Notmodus	Wenn die Korrekturleistung den eingestellten Prozentsatz der abschaltbaren Leistung überschreitet wechselt das EM-MC 2200 in den Notmodus. Dabei werden die Prioritäten 1-3 in die Regelung mit einbezogen und bei Kanälen mit Leistungsvorrang bleiben max. Abschaltzeit und min. Einschaltzeit unberücksichtigt.
NT	**N**ieder**t**arif
Öffner	Kontakt welcher im stromlosen Zustand geschlossen ist.
Periode	siehe Messintervall
Priorität	Wichtigkeit eines Kanals. Wenn alle zeitlichen Randbedingungen (z.B. min. Abschaltzeit) erfüllt sind, wird der wichtigste zuerst zugeschaltet
Profil	Es sind bis zu 4 Profile möglich, die per Eingang / FRAKO Starkstrombus® verändert werden können.
Restleistung	Mittlere Leistung, die von jetzt bis zum Intervallende bezogen werden kann ohne die Sollleistung zu überschreiten.
Restzeit	Verbleibende Zeit bis zum Ende des Messintervalls
Schaltausgang	Relaisausgang im Gerät, externen EMD 1101 oder EIB-Aktor oder externer Ausgang an einem Modbus-TCP-Gerät. Ein Schaltausgang ist binär, hat also die Zustände EIN und AUS.

Begriff	**Bedeutung**
Schaltkanal	Ein Schaltkanal benutzt einen Schaltausgang um Schaltzustände auszugeben. Mögliche Zustände sind: REG, EIN, AUS REG bedeutet, dass der zugeordnete Schaltausgang für die Maximumoptimierung verwendet wird. Und der Ausgangszustand von der Regelung bestimmt wird. Des Weiteren hat der Schaltkanal folgende Eigenschaften: • Priorität (Wichtigkeit des angeschlossenen Verbrauchers, 0 bis 99, je höher der Wert, desto unwichtiger) • Leistung des angeschlossenen Verbrauchers • Minimale Abschaltzeit • Maximale Abschaltzeit • Minimale Einschaltzeit • Vorrang (Zeit- oder Leistungsvorrang)
Schließer	Kontakt welcher im stromlosen Zustand offen ist.
Sollleistung	Maximal zulässige mittlere Leistung, gemittelt über die Dauer einer Messperiode. Wird im einfachsten Fall vom Betreiber vorgegeben.
Sollleistungsnachführung	Automatische Anpassung der Sollleistung nach einer Überschreitung.
Spitzenleistung	Grenzwert für die Spitzenleistungsüberwachung. Wenn die augenblickliche Gesamtleistung diesen Grenzwert überschreitet werden Verbraucher abgeschaltet um eine Überlastung des Trafos zu vermeiden. Zusatzfunktion, hat mit der Maximumoptimierung nichts zu tun.
Trendleistung P_Trend	Zum Ende des Messintervalls zu erwartende mittlere Leistung wenn die aktuelle Last bis zum Intervallende konstant bliebe.
Zeitvorrang	Wenn bei einem Schaltkanal der Zeitvorrang (im Gegensatz zum Leistungsvorrang) gewählt wurde, werden bei diesem die minimale Einschaltzeit und die maximale Abschaltzeit auch im Notmodus eingehalten: Das Einhalten der Schaltzeiten hat Vorrang vor dem Einhalten der Sollleistung.

10 Anhang

10.1 Reset und Werkseinstellungen

Das EM-MC besitzt einen mehrstufigen Reset-Taster welche je nach Dauer der Betätigung verschiedene Aktionen auslöst:

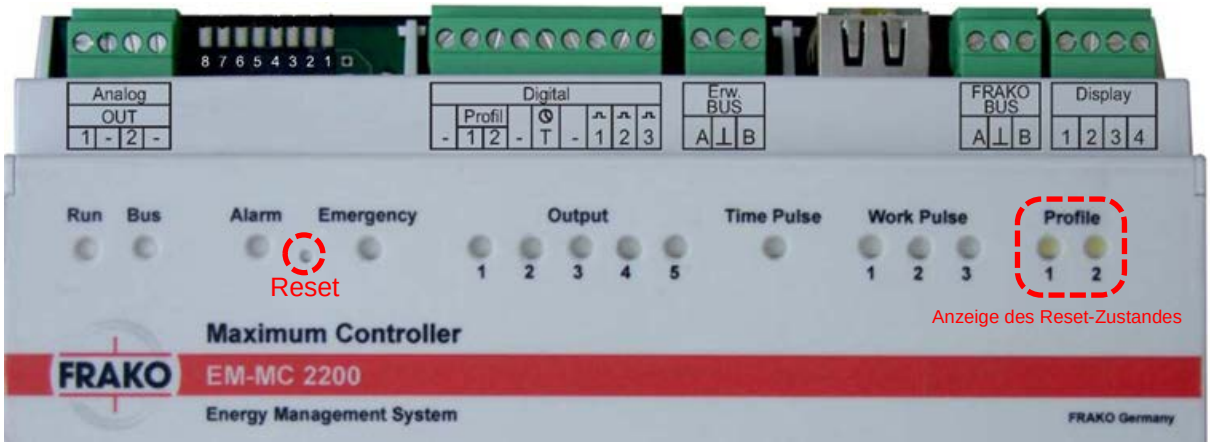


Abbildung 49: Lage des Reset-Tasters

Loslassen des Reset-Tasters bei folgenden Profile-LED-Zuständen bewirkt…

Profile LEDs		**Aktion (rot = Nach Reset geändert, grün = vom Reset nicht betroffen)**
1	**2**	
Aus	Aus	Keine Aktion
Ein	Aus	Neustart des Gerätes • Konfiguration bleibt erhalten • Netzwerkeinstellungen bleiben erhalten • Der Messwertspeicher bleibt erhalten • Das Ereignisprotokoll bleibt erhalten • Die Arbeitszähler bleiben erhalten
Aus	Ein	Neustart des Gerätes mit Standardkonfiguration • Standardkonfiguration wird geladen • Netzwerkeinstellungen bleiben erhalten • Der Messwertspeicher bleibt erhalten • Das Ereignisprotokoll bleibt erhalten • Die Arbeitszähler bleiben erhalten
Ein	Ein	Neustart des Gerätes im Auslieferzustand • Standardkonfiguration wird geladen • Netzwerkeinstellungen werden zurückgesetzt • Der Messwertspeicher wird gelöscht • Das Ereignisprotokoll wird gelöscht • Die Arbeitszähler werden zurückgesetzt

Um ein Reset auszulösen gehen Sie wie folgt vor:

- Betätigen Sie mit einer Kugelschreibermine den in obiger Abbildung markierten Reset-Taster und halten Sie ihn gedrückt.
- Beachten Sie die beiden Profile-LEDs. Sie zeigen den Resetzustand an.

- Lassen Sie den Reset-Taster los sobald die Profile-LEDs den gewünschten Reset-Zustand anzeigen.

Wenn Sie den richten Augenblick zum Loslassen der Reset-Taste verpasst haben, halten Sie die Reset-Taste weiterhin gedrückt, bis beide Profile-LEDs wieder erloschen sind. Wenn Sie die Reset-Taste dann loslassen lösen Sie keine Aktion aus.

10.2 Updaten der Firmware des EM-MC 2200

Bitte beachten!

Während des Firmwareupdates arbeitet die Regelung nicht. Das Firmwareupdate sollte deshalb unbedingt in einer Schwachlastphase erfolgen.

Bitte beachten!

Ein Firmwareupdate birgt ein geringes Risiko, dass das EM-MC 2200 zum Servicefall wird. Es ist auf jeden Fall sicherzustellen, dass die Netzspannung während des Updatevorgangs nicht unterbrochen wird.

Die Firmware des EM-MC 2200 wird mit der EMMC-SW des Geräte-Managers aktualisiert.

Die aktuelle Firmware zum Zeitpunkt der Auslieferung ist im Installationssatz des Geräte-Managers enthalten.

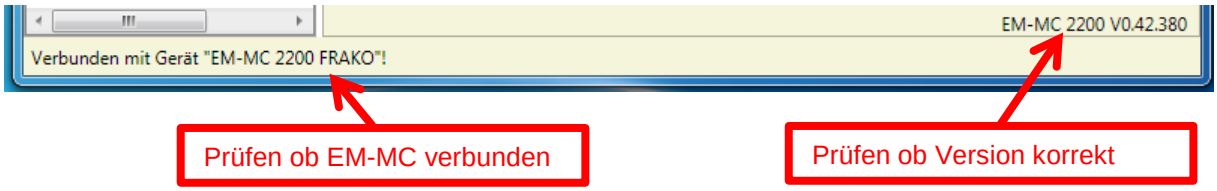
Ein Firmwareupdate sollte immer in Kombination mit einem Updaten des Geräte-Managers erfolgen, wobei zuerst der Geräte-Manager auf dem PC aktualisiert, und dann mit der neuen Version des Geräte-Managers das Firmwareupdate ausgeführt wird.

Alle aufgezeichneten Daten und die Konfiguration bleiben während des Updates erhalten. Trotzdem ist es sinnvoll die Konfiguration und die Historischen Daten vor dem Update auszulesen.

Die Regelung arbeitet nach dem Update erst nach Auftreten des nächsten Zeitimpulses wieder ordnungsgemäß.

Die Vorgehensweise ist in der Online-Hilfe der EMMC-SW unter **Die Links auf der Hauptseite der EMMC-SW / Sonstige Aktionen: Firmware updaten** beschrieben.

Sollte die EMMC-SW anzeigen, dass das Update fehlgeschlagen ist, schalten Sie das EM-MC 2200 kurz aus und wieder ein und prüfen Sie nach dem Neustart, welcher max. 30 Sek. dauern sollte, in der EMMC-SW die ausgelesene Firmware-Version rechts unten:



Wenn die angezeigte Version mit der Version der Firmware-Datei (z.B. „EMMC2200_Firmware_**V0.42.380**.ZIP“) übereinstimmt war das Update trotz der Fehlermeldung erfolgreich.

Sollte das EM-MC 2200 nach dem fehlgeschlagenen Firmwareupdate trotz Aus- und Wiedereinschalten nicht mehr arbeiten, kontaktieren Sie den FRAKO-Service.

10.3 Formular zur Grundeinstellung

Kunde:	_____	Datum:	_____
Anlage:	_____	Station:	_____
Kennzahl:	_____	Bemerkung:	_____

Sollleistung Profil 1	_____,__	Einheit _____	Nur bei deaktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Startwert Sollleistung Profil 1	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Obere Grenze Sollleistung Profil 1	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Spitzenleistung Profil 1	_____,__		Grenzwert für die aktuelle Wirkleistung aller Eingänge. Bei Verwendung nur eines Eingangs kann die Trafoleistung angegeben werden.
Sollleistung Profil 2	_____,__		Nur bei deaktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Startwert Sollleistung Profil 2	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Obere Grenze Sollleistung Profil 2	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Spitzenleistung Profil 2	_____,__		Grenzwert für die aktuelle Wirkleistung aller Eingänge. Bei Verwendung nur eines Eingangs kann die Trafoleistung angegeben werden.
Sollleistung Profil 3	_____,__		Nur bei deaktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Startwert Sollleistung Profil 3	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Obere Grenze Sollleistung Profil 3	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Spitzenleistung Profil 3	_____,__		Grenzwert für die aktuelle Wirkleistung aller Eingänge. Bei Verwendung nur eines Eingangs kann die Trafoleistung angegeben werden.
Sollleistung Profil 4	_____,__		Nur bei deaktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Startwert Sollleistung Profil 4	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Obere Grenze Sollleistung Profil 4	_____,__		Nur bei aktivierter Sollleistungsnachführung angeben.
Spitzenleistung Profil 4	_____,__		Grenzwert für die aktuelle Wirkleistung aller Eingänge. Bei Verwendung nur eines Eingangs kann die Trafoleistung angegeben werden.

Zähler- und Wandlerdaten

Zähleraufdruck (Eingang 1)	Zählerkonst. _____	☐ Imp/kWh ☐ Imp/Wh	Aufgedruckt auf Zähler
Spannungswandler(Eingang 1)	_____	Verhältnis Up/Us	Aufgedruckt auf U-Wandler
Stromwandler (Eingang 1)	_____	Verhältnis Ip/Is	Aufgedruckt auf I-Wandler
Mittelwertbildung über (Eingang 1)	_____	Anzahl Impulse	Standardeinstellung = 1
Zähleraufdruck (Eingang 2)	Zählerkonst. _____	☐ Imp/kWh ☐ Imp/Wh	Aufgedruckt auf Zähler
Spannungswandler(Eingang 2)	_____	Verhältnis Up/Us	Aufgedruckt auf U-Wandler
Stromwandler (Eingang 2)	_____	Verhältnis Ip/Is	Aufgedruckt auf I-Wandler
Mittelwertbildung über (Eingang 2)	_____	Anzahl Impulse	Standardeinstellung = 1
Zähleraufdruck (Eingang 3)	Zählerkonst. _____	☐ Imp/kWh ☐ Imp/Wh ☐ Imp/kvarh ☐ Imp/varh	Aufgedruckt auf Zähler
Spannungswandler(Eingang 3)	_____	Verhältnis Up/Us	Aufgedruckt auf U-Wandler
Stromwandler (Eingang 3)	_____	Verhältnis Ip/Is	Aufgedruckt auf I-Wandler
Mittelwertbildung über (Eingang 3)	_____	Anzahl Impulse	Standardeinstellung = 1

Berechnung von Zähler- und Wandlerkonstanten

Ist der Zähleraufdruck für Wh angegeben, muss die einzugebende Zählerkonstante mit 1000 multipliziert werden.

$$\text{Wandlerübersetzung} = \frac{X_{\text{primär}}}{X_{\text{sekundär}}}$$

Achten Sie darauf, dass beide Werte die gleiche Einheit aufweisen.

weitere Einstellungen

Messintervall	_____ min	vom EVU vorgegeben
Arte der Profilumschaltung	☐ Umschaltung sofort ☐ Umschaltung sofort, mit Zwangssynchronisation ☐ Umschaltung bei Intervallbeginn	
Zeitimpulsflanke	☐ positiv ☐ negativ	negativ = beim Schließen des Kontaktes.
Wirkimpulsüberwachung Eingang 1	_____ Sek.	Zeit die zwischen 2 Impulsen verstreichen darf
Wirkimpulsüberwachung Eingang 2	_____ Sek.	Zeit die zwischen 2 Impulsen verstreichen darf
Wirkimpulsüberwachung Eingang 3	_____ Sek.	Zeit die zwischen 2 Impulsen verstreichen darf
Sollleistungsnachführung verwenden	☐ ja ☐ nein Wenn ja: ☐ über Klemmen ☐ positiv ☐ negativ ☐ beide ☐ über Datum	Bei aktivierter Solleistungsnachführung wird keine feste Sollleistung mehr vorgegeben sondern ein Bereich in dem Das EM-MC 2200 selbst die Sollleistung nachführen kann.
Beginn des Abrechnungszeitraums	Tag im Monat: _____ Stunde: _____ Minute:____	
Gruppenbildung verwenden	☐ ja ☐ nein	Mit der Funktion „Gruppenbildung“ können Verbraucher zusammengefasst werden welche in festgelegter Reihenfolge ab- und zugeschaltet werden sollen.
System-Timer EMT1101 vorhanden	☐ ja ☐ nein	Wenn ja können die Schaltkanäle des EM-MC 2200 als Ausgabekanäle für die Zeitsteuerung des EMT 1101 verwendet werden.
Einheit Arbeit	_____	z.B. kWh oder m³
Einheit Leistung	_____	z.B. kWh oder m³/h
Einheit Blindarbeit	_____	z.B. kvarh oder Mvarh
Einheit Blindleistung	_____	z.B. kvar oder Mvar
Cos(phi)-Alarm bei Cos(phi)<XX%	_____	Nur wenn Blindleistungszähler vorhanden ist. Üblich sind 0.9 ind.

Einstellungen zur Kommunikation

IP-Adresse von DHCP-Server	☐ ja ☐ nein	Wenn ja wird die IP-Adresse vom DHCP-Server verwaltet. Der Netzwerk-administrator benötigt dazu die MAC-Adresse, welche auf dem Gerät aufgedruckt ist.
IP-Adresse EM-MC 2200	_____._____._____._____	Wenn DHCP inaktiv
Subnet-Maske	_____._____._____._____	Wenn DHCP inaktiv
Gateway	_____._____._____._____	Wenn DHCP inaktiv
Nameserver 1	_____._____._____._____	Wenn DHCP inaktiv. Für E-Mail-Alarmierung erforderlich
Nameserver 2 (optional)	_____._____._____._____	
IP-Adresse des Zeitservers	_____._____._____._____	NTP-Server von dem das EM-MC 2200 die Uhrzeit beziehen kann.
SMTP-Server	_____	Für E-Mail-Alarmierung erforderlich
Absender-Adresse	_____	Z.B. EM-MC@Frako.de
Anmeldung am SMTP-Server erforderlich?	☐ ja ☐ nein	Wenn Authentifizierung über Benutzername und Passwort erforderlich ist.
E-Mail Benutzername (wenn erforderlich)	_____	zur Anmeldung am SMTP-Server wenn erforderlich
E-Mail Passwort (wenn erforderlich)	_____	zur Anmeldung am SMTP-Server wenn erforderlich
Frakobus-Adresse	_____	Da das EM-MC 2200 auch als Busmaster agiert sind nur Adressen im Bereich von 1-8 erlaubt.

10.4 Formular zur Verbrauchereinstellung

Verbraucher-name	Benutzter Ausgang	Prior-ität	Grup-pe	Leistung	Min Ab Min:Sek	Max Ab Min:Sek	Min Ein Min:Sek	Zustand	Vorrang
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.
_____ _____	_____ _____	_____	_____	_____	___:___	___:___	___:___	☐ Ein ☐ Aus ☐ Reg	☐ Zeit ☐ Leist.

10.5 Erfahrungswerte zur Verbrauchereinstellung

In den folgenden Beispielen sind Richtwerte für abschaltbare Verbraucher angegeben. Es handelt sich um Erfahrungswerte, die selbstverständlich noch an die für die Praxis geltenden Betriebsbedingungen angepasst werden müssen.

Alle Zeitangaben sind in Minutenwerten dargestellt.

10.5.1 Hotels, Gastronomie, Krankenhäuser, Altersheime

Verbraucher	Abschaltpriorität	min. Ab.	max. Ab.	min. Ein.
Dachrinnenheizung	17	20:00	30:00	1:00
Waschmaschine/Heizung	16	2:00	3:00	3:00
Wäschetrockner Heizung	15	2:00	3:00	3:00
Warmluftheizgeräte	14	3:00	8:00	3:00
Lüftung	13	2:00	5:00	3:00
Kühlung mit Abtauheizung	12	10:00	20:00	5:00
Wasserbad	11	3:00	5:00	4:00
Tellerwärmeschränke	10	3:00	5:00	4:00
Tellerwärmer	9	3:00	5:00	4:00
Bügelautomat/Heizung	8	2:00	3:00	3:00
Backschränke	7	2:00	3:00	4:00
Kippbratpfanne	6	1:00	3:00	4:00
Grill	5	2:00	-	-
Hockerkocher	4	1:00	-	-
E-Herd	2	2:00	-	-
Fritteuse(evtl. Notabwurf)	1	1:00	-	-

10.5.2 Metzgerei, Fleischerei, Schlachthof

Verbraucher	Abschaltpriorität	min. Ab.	max. Ab.	min. Ein.
Dachrinnenheizung	10	20:00	30:00	1:00
Wäschetrockner/Heizung	9	2:00	3:00	3:00
Waschmaschine/Heizung	8	2:00	3:00	3:00
Heizung(Luft)	7	3:00	4:00	4:00
Kühlung mit Abtauheizung	6	10:00	20:00	5:00
Lüftung	5	2:00	5:00	3:00
Wolf	4	1:00	2:00	3:00
Räucherkammer	3	2:00	-	-

Backschränke	2	2:00	-	-
Kutter1	1	1:00	-	-
Hochdruckreiniger	Notabwurf			
Kutter2	Notabwurf			

10.5.3 Brauerei

Verbraucher	Abschaltpriorität	min. Ab.	max. Ab.	min. Ein.
Kühlung mit Abtauheizung	7	10:00	20:00	5:00
Dachrinnenheizung	7	20:00	30:00	1:00
Lüftung	6	2:00	5:00	3:00
Brunnenpumpe	1	5:00	-	-
Cip-Reinigung	Notabwurf			

10.5.4 Holzwerke oder Vergleichbares

Verbraucher	Abschaltpriorität	min. Ab.	max. Ab.	min. Ein.
Trockenkammer	7	8:00	10:00	4:00
Zerhacker	6	5:00	5:00	2:00
Lüftung	5	2:00	2:00	4:00
Vorschub Hobelbank	4	2:00	2:00	4:00
Vorschub Sägegatter	1	2:00	-	-

10.5.5 Kieswerke

Verbraucher	Abschaltpriorität	min. Ab.	max. Ab.	min. Ein.
Aufbringer/Brecher	5	3:00	4:00	2:00
Stabrohrmühlen	4	3:00	4:00	2:00
Förderbänder	1	2:00	-	-
Brecher	Notabwurf			

10.5.6 Bekleidungsindustrie

Verbraucher	Abschaltpriorität	min. Ab.	max. Ab.	min. Ein.
Heizung	7	3:00	4:00	4:00
Pressen	6	2:00	3:00	4:00
Bügler	5	2:00	3:00	4:00
Dampferzeuger	4	1:00	3:00	4:00
Druckluft	1	2:00	-	-

10.5.7 Industrie

Verbraucher	Abschaltpriorität	min. Ab.	max. Ab.	min. Ein.
Trockenschränke	6	2:00	2:00	4:00
Klima/Kühlung	5	10:00	20:00	5:00
Lüftung	4	2:00	2:00	4:00
Druckluft	2	2:00	-	-
Licht z.B. 1/3	1	5:00	-	-

10.6 Anschlussschema

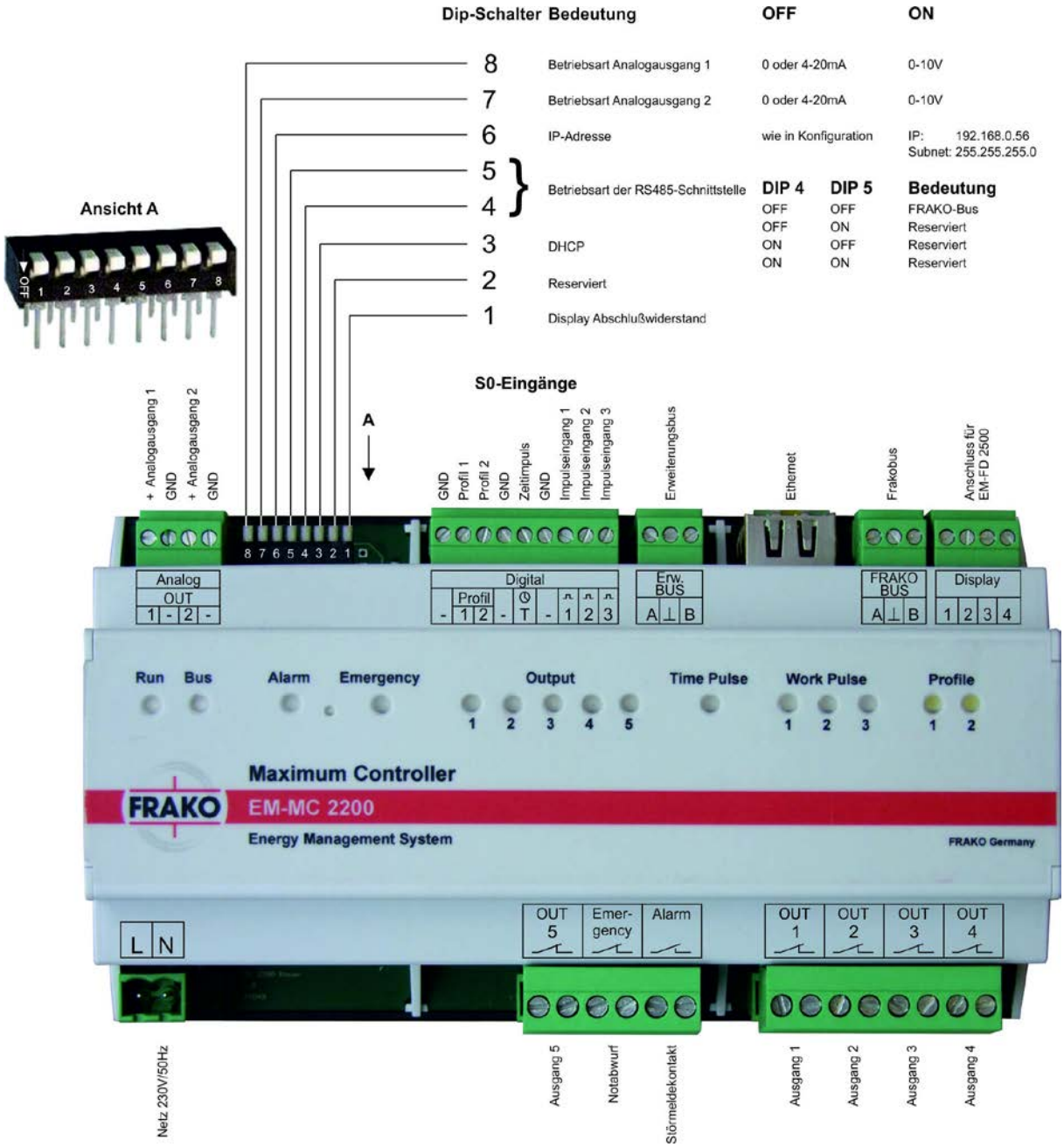


Abbildung 50: Anschlussschema

Die Relais **OUT 1** bis **OUT 5** und das Relais **Emergency** (Notabwurf) sind bistabil. Im stromlosen Zustand bleibt der zuletzt aktivierte Zustand erhalten. Normalerweise wird der Relaiskontakt geöffnet um einen Verbraucher abzuschalten. Mittels der Konfigurationssoftware kann jeder Ausgang invertiert werden, so dass zum Abschalten des Verbrauchers das Relais geschlossen wird.

Das Relais **Alarm** (Störmeldekontakt) ist als Öffner ausgeführt und standardmäßig invertiert. D.h. es ist im alarmlosen Zustand geschlossen und öffnet wenn ein mit dem Störmeldekontakt verknüpfter Alarm auftritt. Durch die Ausführung als Öffner öffnet es auch bei einem Netzausfall.

10.7 Maßzeichnung

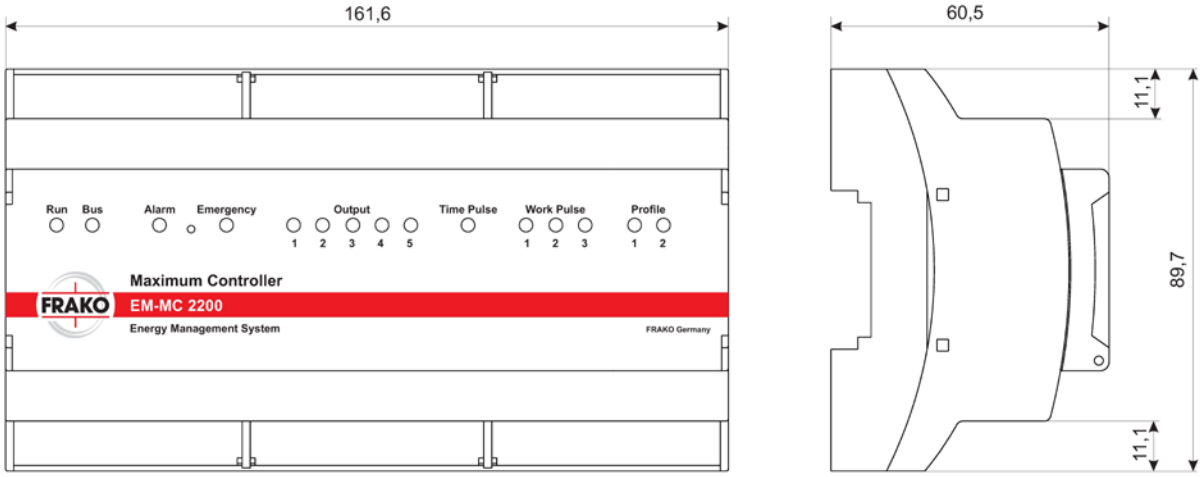


Abbildung 51: Gehäuse

10.8 Fertigstellungsmeldung der Installation

Telefax

Von Firma
(Stempel)

An: **FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH**

79331 Teningen

Ansprechpartner: _____

Abteilung: **Service** Telefon: _____

Fax Nr.: **+49 (0)7641/453-535** Projekt: _____

Anzahl der Seiten: _____ inkl. diesem Deckblatt Datum: _____

Fertigstellungsmeldung der Installation

Die Vorbereitungen zur Inbetriebnahme sind abgeschlossen und folgende Vorarbeiten sind erledigt (Bitte abhaken) ☑

- Alle Energie Management Geräte laut Betriebsanleitung montiert, Montageort und Seriennummer notiert. ☐
- Alle Strom und Spannungswandler Kenndaten ermittelt und zusammen mit dem Montageort notiert. ☐
- Der FRAKO Starkstrombus® und ggf. der Erweiterungsbus sind nach Installationsanweisung verlegt und angeschlossen. ☐
  - Stranglänge maximal 1000 Meter
  - Durchgehend gleicher Kabeltyp (paarig verdrillt min. 0,3 mm² abgeschirmt, 100-120 Ohm Wellenwiderstand)
  - Abschlusswiderstände = Wellenwiderstand des Kabels (100-120 Ohm) zwischen Klemme A und B am FRAKO Starkstrombus® am ersten und letzten Gerät eines Stranges montiert.
- Netzversorgung über separate Absicherung bereitgestellt. ☐
- Namen, Konstanten und für Zählkanäle festgelegt. ☐
- Alle Formulare in der Inbetriebnahme Anleitung ausgefüllt. ☐

<u>Nur für EM-MC 2200 Maximum Optimierung:</u>

- Verbrauchereinstellungen festgelegt (Prioritäten, Abschaltzeiten, Leistung) ☐
- Sollleistung festgelegt. ☐
- Impulse vom EVU (Wirkimpuls, Zeitimpuls und eventuell Blindimpuls) vorhanden. Spannungswandlerverhältnis, Stromwandlerverhältnis und Zählerkonstante sind bekannt. ☐
- IP-Adresse, Subnetmask, Gateway, Zeitserver (NTP), SMTP-Server sind bekannt ☐

Als Inbetriebnahme Termin wünschen wir den :

_____

Zusätzliche Mitteilungen, die für die Inbetriebnahme wichtig sein können:

Energie-Management-System

Lieferprogramm

Leistungs-Kondensatoren für Niederspannung
Blindleistungs-Regelanlagen
Verdrosselte Blindleistungs-Regelanlagen
Module für Blindleistungs-Regelanlagen
Aktive Filter
Dynamische Blindleistungs-Regelanlagen
Blindleistungsregler
Maximum-Optimierungsrechner
Netzüberwachungsgeräte
Kostenstellenerfassung
Energie-Management-Systeme

FRAKO 55-00621/01/14/9113
Technische Änderungen vorbehalten

Sichere Energie-Lösungen nach Maß.

FRAKO Kondensatoren- und Anlagenbau GmbH
Tscheulinstr. 21a · D-79331 Teningen · Germany
Telefon +49 7641/453-0 · Fax +49 7641/453-535
http://www.frako.de · E-Mail: info@frako.de

Qualität ist unsere Devise
Qualität hat einen Name
Wir sind ISO 9001 und
ISO 14001 zertifiziert

REG.NR. 1410